

TIC - Tecnologia, informação e conhecimento na agropecuária

Ivete Oliveira Rodrigues

As transformações tecnológicas ocorridas na estrutura produtiva da agropecuária brasileira longe de se restringirem à mera substituição da força motriz empregada nesse setor da economia, constitui um poderoso vetor de mudança das dinâmicas

socioeconômica e territorial do País, que os indicadores estatísticos e análises geográficas do IBGE acompanham ao longo do tempo.

Nesse período inicial, o entendimento do espaço rural voltava-se preferencialmente para as feições morfológicas da paisagem rural

e as formas de povoamento a elas associadas enquanto elemento explicativo básico das diferenças do espaço geográfico do interior do País.

A segunda fase representou a inserção do IBGE nas discussões acerca da modernização da agricultura, na qual foram identificados os principais fatores econômico e político que remodelaram o espaço rural brasileiro a partir de meados da década de 1970, aí se destacando grandes eixos estruturantes do agronacional: o progresso técnico, a ampliação da concentração fundiária e a inerente diferença natural de um País de dimensão continental. Assim, nesse período, as disparidades na produção, no grau de mecanização e de utilização de insumos na agropecuária, constituiriam os elementos definidores das diferenças regionais no Brasil.

Na atualidade, é possível atestar que a agropecuária brasileira passa por uma intensa reestruturação produtiva a partir de um quadro institucional que, ao aumentar o nível de internacionalização da economia brasileira, provocou uma exacerbadação do processo de modernização. Nesse sentido, tal processo passa a criar uma nova divisão territorial do trabalho agropecuário e, consequentemente, uma nova dinâmica de diferenciação de áreas.

Assim, no pensamento de SANTOS (1994, p. 45)

[...] a ciência, tecnologia e informação fazem parte dos afazeres cotidianos do campo modernizado, através das sementes especializadas, da correção e fertilização do solo, da proteção às plantas pelos inseticidas, da superposição de um calendário agrícola inteiramente novo, fundado na informação e que o meio técnico-científico-informacional é a nova cara do espaço e do tempo. É aí que se instalam as atividades hegemônicas, aquelas que têm relações mais longínquas e participam do comércio internacional, fazendo com que determinados lugares se tornem mundiais.

Tal interpretação pode ser acrescida de considerações de ELIAS (2006, p. 31), uma vez que

[...] as novas possibilidades de fluidez do espaço, somadas às que a revolução tecnológica vem propiciando à intensificação da forma capitalista de produzir na agropecuária, promovem verdadeira reestruturação produtiva no setor. A partir desta reestruturação, muitos novos espaços agrícolas podem ser incorporados à produção e ao consumo agropecuário globalizado.

Dito isto, afirma-se então que a enorme especialização alcançada pela agropecuária em certas áreas não só das Regiões Sul e Sudeste, como também do Centro-Oeste e do Nordeste constituem o testemunho concreto da dinâmica espacial de um setor agrícola no qual a forma intensiva em conhecimento, ciência e tecnologia representada por alta produtividade na lavoura e pecuária constituem elementos importantes da discussão sobre a modernização do campo.

Assim, a procura pela representação geográfica do meio técnico-científico informacional aplicado ao rural brasileiro é abordada no presente Atlas sob o tema *Tecnologia, informação e conhecimento na agropecuária*, que através de quatro mapas busca a descrição espacial de algumas dimensões caracterizadoras da modernização da agropecuária e que são responsáveis, em grande parte, pelos processos de diferenciação espacial da produção, na atualidade.

Desse modo, no intuito de modelar esta proposta, toma-se uma diversidade de dados estatísticos¹ selecionados pelo princípio básico de sua convergência para uma produção agropecuária informacional e que por justaposição² de *layers*³ possibilitam a configuração da trama geográfica da tecnologia, informação e conhecimento do agronacional.

Assim, a apreciação do padrão territorial da agropecuária informacional, observando a escala generalizada apresentada no Mapa "TIC - Tecnologia, Informação e Conhecimento na Agropecuária", reafirma a configuração contínua/descontínua que vem se impondo, historicamente, à distribuição da produção agropecuária nacional. Portanto, a discussão sobre a modernização da agropecuária remete ao debate sobre a persistente desigualdade regional, agora aguçada por movimentos da economia global.

Nos estados nordestinos essa desigualdade é mais visível, apresentando áreas pontuais inseridas nos processos de aplicação de novas técnicas de produção agropecuária, em meio a áreas ainda pouco afetadas pelas novas tecnologias, revelando, desse modo, focos de dinamismo restrito às "ilhas de dinamismo", conforme observado por Araújo(1999).

Sem dúvida, as políticas de governo conjugadas à iniciativa privada, relacionadas com projetos de irrigação e expansão dos cultivos de grãos e da fruticultura, redefiniram o mapa de aplicação de novas tecnologias na agropecuária e reafirmaram a importância, em boa medida, das técnicas aliadas à informação e ao conhecimento requeridas pela produção de uva e outras frutas, nos vales médio do rio São Francisco (PE/BA), Jaquiribe (CE) e Açu (RN), dentre outros.

A geografia das áreas modernizadas do agronordestino foi também redefinida pela introdução do plantio direto no sistema de preparo do solo e pela utilização de sementes certificada e transgênica na cultura de grãos no oeste da Bahia, sul do Maranhão e Piauí. Cabe lembrar que a distribuição espacial da lavoura de algodão herbáceo conheceu, em tempos recentes, uma dispersão de grande magnitude em direção às áreas de cerrado do oeste da Bahia.

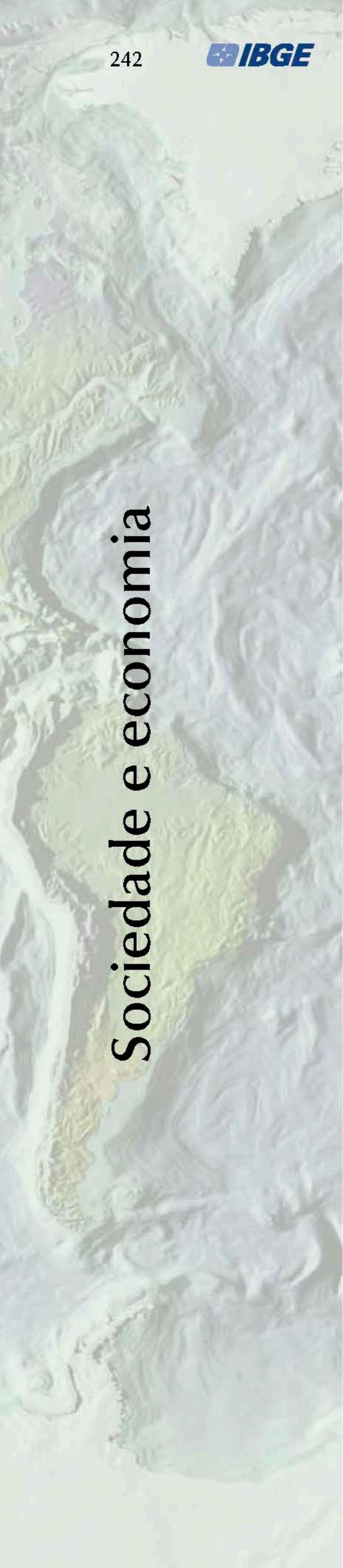
Ao lado do padrão espacial pontual de áreas modernizadas, típico do Nordeste, é visível um padrão contínuo em áreas de alta intensidade de lavoura e de pecuária para abastecimento de grandes centros urbanos do País e para exportação, que abrange os estados das Regiões Sul e Sudeste, como é o caso de partes dos cerrados mineiros, por exemplo. Tal padrão também compreende o Centro-Oeste, onde o Estado de Mato Grosso do Sul é visivelmente aderente aos novos processos e avança pelo Mato Grosso e Goiás, incluindo o Distrito Federal.

¹ É mister reconhecer que no passado a modernização da agricultura tinha no consumo de tratores, máquinas e insumos agrícolas sua expressão material (OLIVEIRA, 1999). Na atualidade, este processo está marcado por consumo material intensivo de capital intelectual. Assim, a seleção se volta para os rendimentos, acima da média nacional, de produtos selecionados como café, soja, cana-de-açúcar, uva, laranja, tomate, arroz, feijão, algodão herbáceo; número de estabelecimentos com uso de irrigação; municípios com 50% e mais da área colhida com uso de sementes certificada e transgênica; municípios com 50% e mais dos estabelecimentos agropecuários com acesso à assistência técnica; número de estabelecimentos com aplicação de plantio direto; número de estabelecimentos com produção de eucalipto; número de estabelecimentos com dimensão acima de 100 ha segundo número de colheitadeiras; valor da produção da floricultura. Na pecuária bovina, municípios que apresentam estabelecimentos com transferência de embriões; rastreamento; uso de rações industriais; confinamento e inseminação.

² Sobre essa questão, Foucault (1967, p. 1) argumenta que: "Como sabemos, a história é a grande obsessão do Século dezenove [...] A nossa época talvez seja, acima de tudo, a época do espaço. Nós vivemos na época da simultaneidade, nós vivemos na época da justaposição, do próximo e do longínquo, do lado-a-lado e do disperso. Vivemos numa época em que nossa experiência do mundo se assemelha mais a uma rede que vai ligando pontos e se intersecta com a sua própria malha [trama] do que propriamente a uma grande vida que se desenvolveria com o tempo. Poderíamos dizer, talvez, que alguns dos conflitos ideológicos que animam as polêmicas contemporâneas se desenrolam entre os descendentes piedosos do tempo e os habitantes estabelecidos do espaço".

³ Camadas (tradução livre).





Na Região Norte, o padrão espacial de modernização baseada em tecnologia, informação e conhecimento está presente na área de influência da BR-364, em Rondônia. Em relação aos Estados do Amazonas e Acre, é identificada uma baixa frequência nesse processo, no caso do Acre sua área de abrangência está circunscrita à proximidade da capital Rio Branco; já no Amazonas, na área de influência de Manaus e em dois municípios limítrofes com o Acre e Rondônia.

É de se notar que no Estado do Pará como um todo a introdução de tecnologia moderna se deu a partir da década de 1970 e, mais recentemente, na área da BR-163, no Município de Novo Progresso, e em São Félix do Xingu, tornando visíveis novos e significativos ciclos de expansão econômica nos estados amazônicos.

Na verdade, o debate que envolve a ocupação da Amazônia coloca em xeque o modelo histórico do desbravamento e incorporação de novas áreas no País, antes baseado na derrubada de matas e florestas nativas. Hoje, as discussões travadas nacional e internacionalmente em torno da preservação dessa região, conjugadas às exigências da legislação ambiental e ao monitoramento por satélite, torna sua dinâmica de ocupação visível em tempo real, possibilitando correções pontuais nos ordenamentos jurídico e econômico dessa dinâmica.

Em grande medida, pode-se compreender a participação dos estados da Região Norte, isto é, parte significativa do Bioma Amazônia, na geografia da tecnologia moderna como resultado do avanço e domínio da pecuária sobre a mata natural. Com efeito, existem relatos de estabelecimentos agropecuários, no Estado do Pará, que se implantaram sob padrões técnicos de controle de doenças e modernos processos de produção ao lado de outros que ainda se expandem em moldes extensivo. Desta maneira, é oportuno considerar as informações que possam identificar as áreas do País que se destacam na produção pecuária pelo uso da tríade - Tecnologia, Informação e Conhecimento - TIC.

Assim, o Mapa "TIC Pecuária" identifica uma região de alta relevância em Mato Grosso do Sul, parte de Minas Gerais e Goiás, além de áreas pontuais no Acre, Amazonas e, principalmente, no Pará, conforme mencionado anteriormente.

Ademais, este mapa revela que, em escala nacional, a transferência de embriões, procedimento de vanguarda para melhoria e multiplicação do rebanho, ainda é pouco representativa, embora alguns municípios do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul e Rio de Janeiro se destaquem ao exibir um número expressivo de estabelecimentos pecuários com aplicação desta técnica.

Revelando mais uma vez o padrão espacial pontual revelado pela expansão da tecnologia de ponta no Nordeste, onde ocorre o emprego mais constante do pastoreio extensivo, o mapa em questão revela a existência de áreas com emprego seletivo de TIC no semiárido. No Estado do Maranhão, relativamente próximo à capital São Luís, se localiza um núcleo significativo de municípios com aplicação de transferência de embriões.

Na Região Norte, Rondônia apresenta, principalmente no eixo da BR-364, algumas áreas que expressam com clareza o processo de melhoria que vem ocorrendo em seu rebanho, reafirmando o papel desse setor como atividade econômica fundamental para o estado onde um conjunto de novas técnicas, tais como: o rastreamento, a suplementação alimentar, a inseminação e a transferência de embriões, são aplicadas para garantir bons resultados na produção de leite, por exemplo.

O Mapa "TIC Lavoura", que mostra a distribuição espacial dos municípios com 50% e mais de área colhida com uso de sementes

certificadas e transgênicas, revela a elevada adoção dessa tecnologia em partes do Sul e Sudeste onde a lavoura é tradicional e moderna.

Contudo, é notável que áreas recentemente incorporadas ao processo de produção de lavouras, como o oeste da Bahia, o sul do Maranhão, vale médio do São Francisco (PE/BA) e o baixo Jaguaribe (CE) não deixam dúvidas quanto ao modelo técnico vigente. Ao contrário da pecuária, o Mapa "TIC Lavoura" permite constatar uma presença mais restrita na Região Norte.

Finalmente, a informação sobre adoção de colheitadeira em grandes estabelecimentos (100 ha e mais), revelador da presença da "agricultura de precisão"⁴, permite observar uma seleção de áreas com contornos bem-definidos nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso e Goiás.

A representação da tecnologia, informação e conhecimento não estaria completa sem mencionar o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA, sob coordenação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, principal centro de referência na pesquisa agrícola em todo o Território Nacional, conforme revelado pelo alcance nacional da distribuição espacial de suas unidades de pesquisa.

Com efeito, é plenamente reconhecido que as tecnologias produzidas pela EMBRAPA contribuíram para uma mudança significativa na agricultura brasileira, sendo seu exemplo mais emblemático o conjunto de tecnologias geradas para incorporação dos cerrados ao sistema produtivo nacional, tornando o Brasil Central responsável pela produção de milhões de toneladas de grãos para o mercado mundial.

Por conclusão, a interpretação que se pode obter pelo conjunto dos mapas expostos é que a trama territorial da Tecnologia, Informação e Conhecimento - TIC – apresenta um adensamento espetacular nos estados das Regiões Sul e Sudeste e permite observar que no Centro-Oeste, território do agronegócio, a "nova fronteira" está sendo estruturada por princípios de excelência tecnológica, enquanto parte da Amazônia, em especial, do Estado do Pará, se encontra sob forte influência dessa nova concepção modernizante.

Contudo, vastas áreas no Território Nacional aparecem à margem da trama geográfica da tecnologia, informação e conhecimento em agropecuária no Território Nacional. Ou seja, de acordo com Elias (2006, p. 31)

[...] a reestruturação da agropecuária brasileira, isto é, a intensificação do capitalismo no campo, com todas as possibilidades advindas da revolução tecnológica, processou-se de forma socialmente excluente e espacialmente seletiva. Diante disto, manteve intocáveis algumas estruturas sociais, territoriais e políticas incompatíveis com os fundamentos do verdadeiro significado do conceito de desenvolvimento. Isso significa que privilegiou determinados segmentos sociais, econômicos e os espaços mais rapidamente suscetíveis de uma reestruturação sustentada pelas inovações científicos-técnicas e pela globalização da produção e consumo.

A par das informações recolhidas, a configuração que aponta a grande influência da tecnologia, informação e conhecimento sob o comando das forças de mercado na agropecuária brasileira não pode

⁴ A Lei Agrícola dos Estados Unidos (United States Farm Bill) define a agricultura de precisão como um sistema de produção agropecuário, baseado na integração da informação com a produção, visando aumentar, a longo prazo, a eficiência da produção numa área da propriedade ou no todo. Aumentar o lucro, com simultânea minimização dos impactos indesejáveis no meio ambiente e na vida selvagem. Ou seja, é uma tecnologia que utiliza um conjunto de sinais de satélite e softwares para interpretação de dados geoprocessados, isto é, recolhe e reúne informações da área cultivada, sempre com a localização precisa.

descartar o debate acerca da perda de material genético das lavouras tradicionais e da importância do desenvolvimento de tecnologia social para a preservação e uso sustentável da biodiversidade florestal amazônica e para produção alimentar de uma maneira geral.

Neste sentido, é importante reconhecer o importante papel que a Articulação no Semi-Árido Brasileiro - ASA⁵ tem desempenhado neste contexto. Os programas que a ASA promove buscam reforçar as dinâmicas e lutas dos povos do Semiárido pelo direito à terra como território de identidade; à água para a segurança hídrica e de forma especial, o direito ao patrimônio genético através da formação e fortalecimento de casas e bancos de sementes, além de um conjunto de outras estratégias e iniciativas de preservação, conservação e manutenção das sementes e culturas no Semiárido (BARBOSA, 2010).

Nesse contexto, é necessário assinalar o enorme desafio que constitui, na atualidade, a atuação da EMBRAPA, instituição oficial responsável, em grande medida, pela tecnologia de ocupação do Cerrados brasileiros, tendo em vista o cumprimento de sua missão Institucional num rural reconhecidamente diversificado e amplo em oportunidades, como o brasileiro.

Com efeito, as pesquisas em biotecnologia e nanotecnologia convivem com a linha de pesquisa em cultivo de algodão por consórcio agroecológico para o Semiárido, o programa de transferência de tecnologia e desenvolvimento social em plantas medicinais, aromáticas e condimentares ou o projeto de sustentabilidade do cultivo da banana como alimento para população mundial⁶.

Nesse contexto, a instituição encarregada da estatística e da geografia oficiais do País, como o IBGE, através dos Censos Demográfico e Agropecuário, da Pesquisa de Informações Básicas Municipais e do Produto Interno Bruto dos Municípios, dentre outros levantamentos, provê o governo federal de um complexo quadro de informações e mapeamentos capazes de medirem a heterogeneidade de um País continental, no qual a formulação de políticas de planejamento regional se faz sempre necessária na busca por uma coesão das dinâmicas econômicas, populacional, dentre outras.

À guisa de conclusão, os paradoxos da nova etapa da modernização técnica podem ser percebidos num País de enorme extensão territorial e desigualmente convertido à tecnologia, no qual novos debates e desafios são continuamente colocados para a sociedade e para a ação pública voltada para um ordenamento territorial que não pode prescindir das atividades ligadas ao campo.

Referências

AGRICULTURA de precisão. Brasília, DF, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, [2010]. Disponível em: <http://www.embrapa.br/kw_storage/keyword.2007-06-05.9323866664>. Acesso em: set. 2010.

ARAÚJO, T. B. de. Por uma política nacional de desenvolvimento regional. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza: Banco do Nordeste, v. 30, n. 2, abr./jun.1999.

BARBOSA, A. G. *Riqueza genética, um patrimônio dos povos*. Recife: Articulação no Semi-Árido Brasileiro - ASA, 2010. Disponível

em: <http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_ARTIGO=81>. Acesso em: set. 2010.

DELGADO, G. C. Mudança técnica na agricultura, constituição do complexo agroindustrial e política tecnológica recente. *Cadernos de Difusão de Tecnologia*, Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Departamento de Difusão e Transferência de Tecnologia, v. 2, n. 1, p. 79-97, jan./abr. 1985. Disponível em: <http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/cct/v02/cc02n1_02.pdf>. Acesso em: set. 2010.

ELIAS, D. Ensaios sobre os espaços agrícolas de exclusão. *Revista NERA*, Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista - UNESP, Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária, ano 9, n. 8, p. 29-51, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://www4.fct.unesp.br/nera/rev08.php>>. Acesso em: set. 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Unidades de pesquisa e de serviços*. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.embrapa.br/a_embrapa/enderecos/unids_pesq_sev>. Acesso em: set. 2010.

FOUCALT, M. *Espaços outros*. 1967. 10 p. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, [20-?]. Tradução de conferência proferida no Cercle d'Études Architecturales, na Tunísia. Disponível em: <<http://www.ufscar.br/~cec/arquivos/referencias/Espacos%20Outros%20-%20Foucault.doc>>. Acesso em: set. 2010.

LIMA FILHO, D. de O. et al. *Estratégias competitivas em sistemas agroindustriais (SAG)*: o caso de Mato Grosso do Sul. Trabalho apresentado no XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENCEP, em Foz do Iguaçu, out. 2007. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENCEP2007_TR630473_9819.pdf>. Acesso em: set. 2010.

MAZZALI, L. *O processo recente de reorganização agroindustrial: do complexo à organização "em rede"*. São Paulo: Editora Unesp, 2000. 175 p. (Coleção Primas).

OLIVEIRA, A. U. A geografia agrária e as transformações territoriais recentes no campo brasileiro. In: CARLOS, A. F. A. (Org.). *Novos caminhos da geografia*. São Paulo: Contexto, 1999. p. 63-110. (Caminhos da geografia).

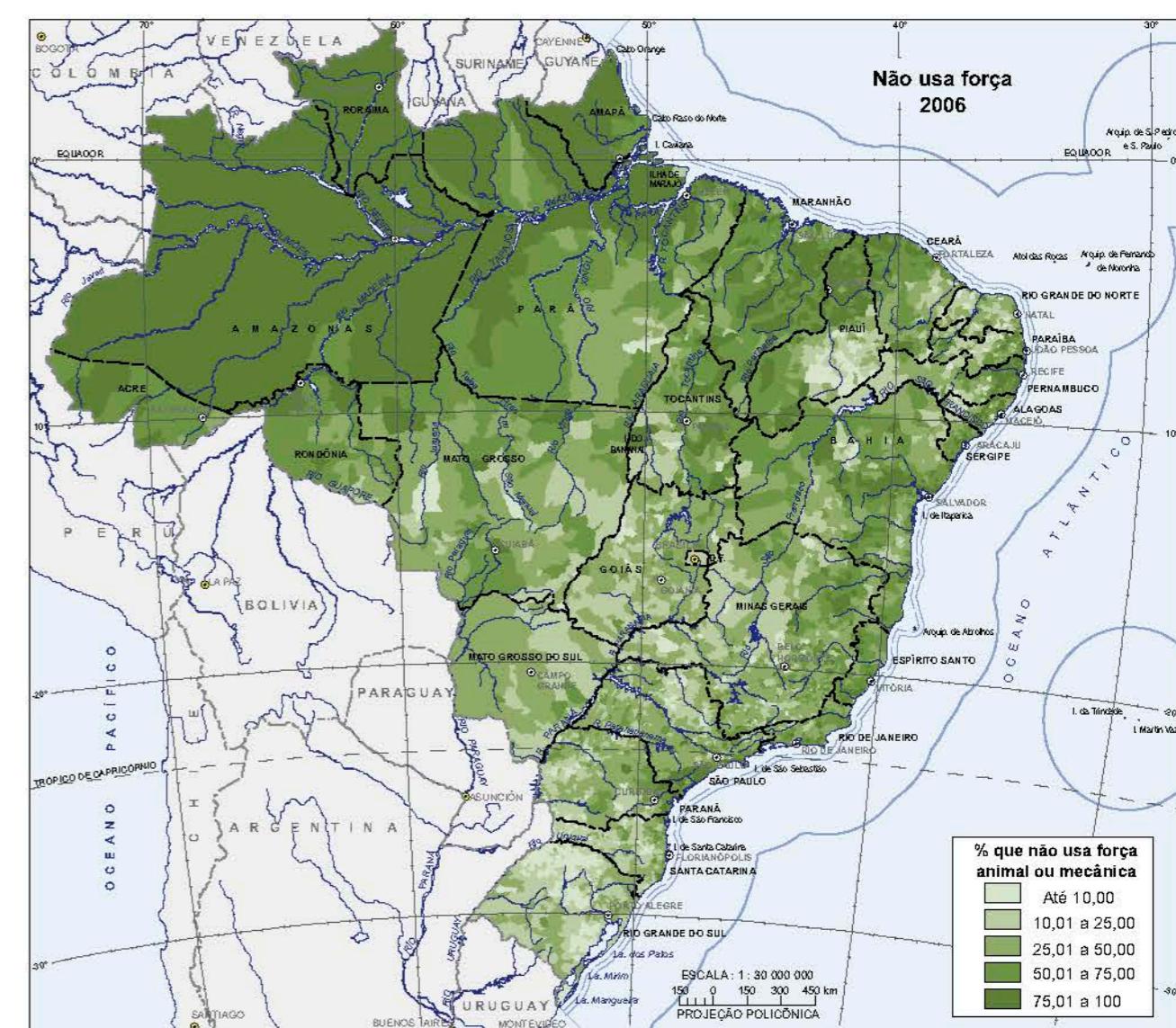
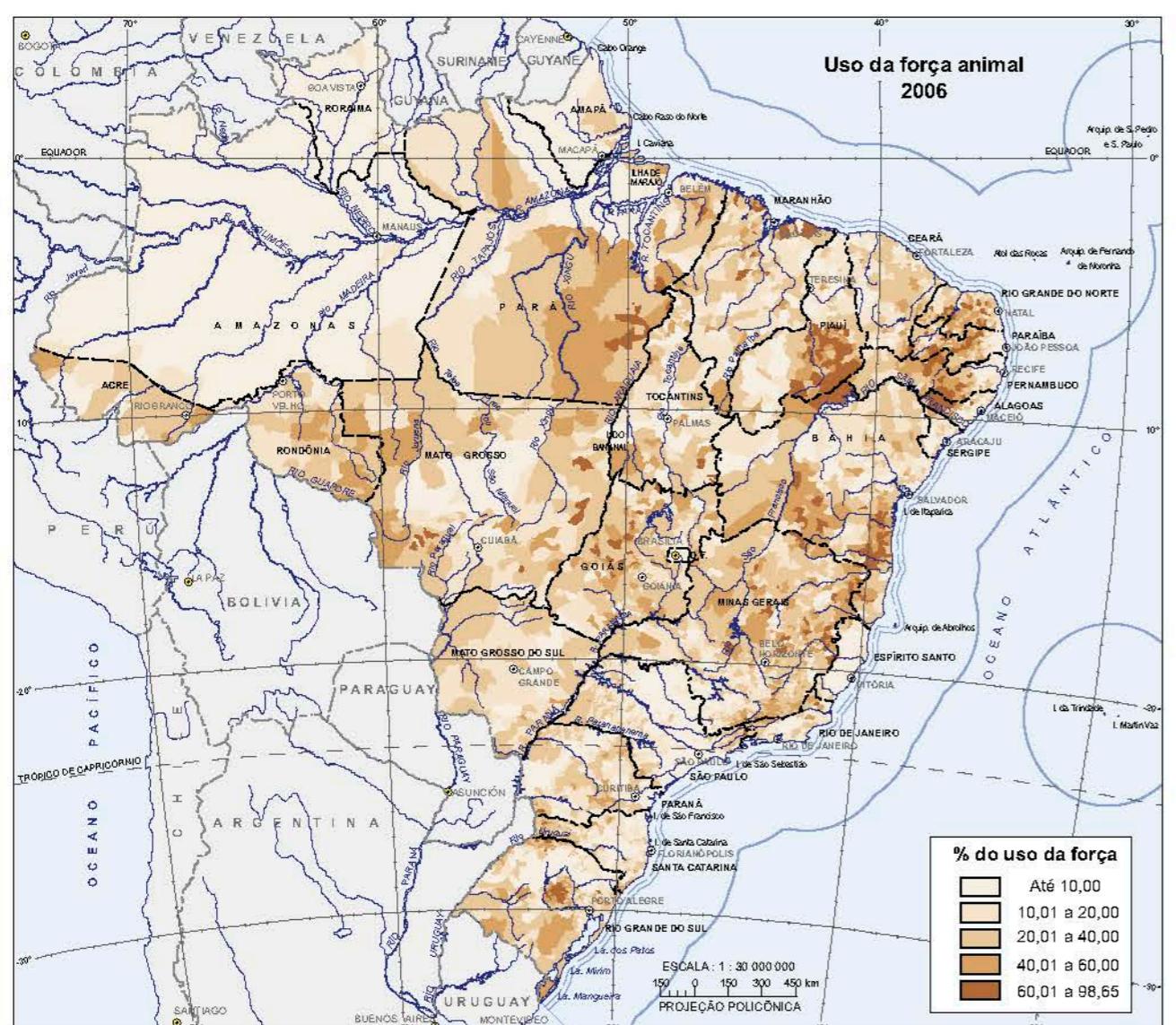
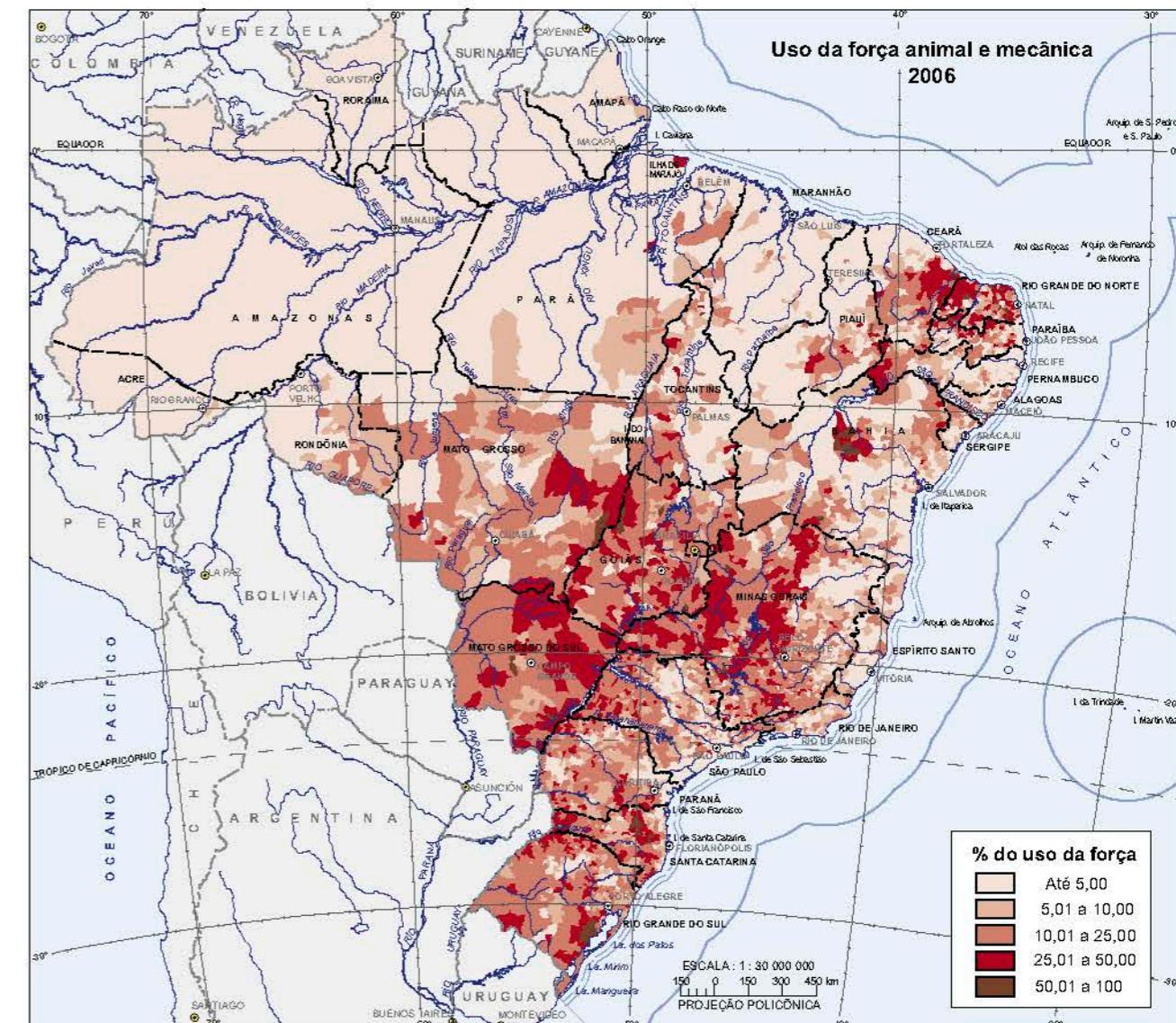
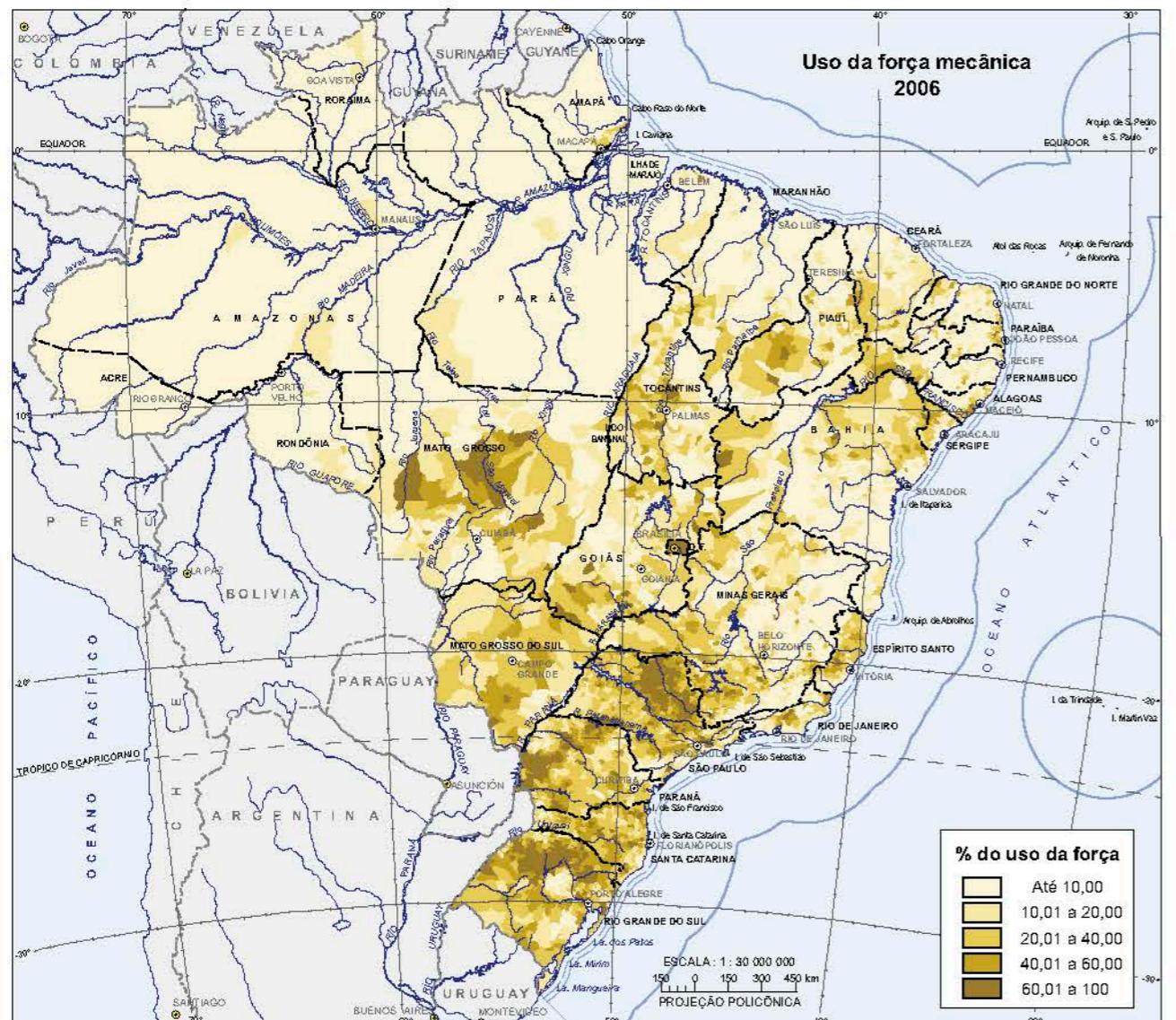
RAMOS, S. de F. *Uso do território brasileiro e sistemas técnicos agrícolas: a fruticultura irrigada em Petrolina (PE) / Juazeiro (BA)*. Trabalho apresentado no XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural - SOBER, em Ribeirão Preto, jul. 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2960>>. Acesso em: set. 2010.

RODRIGUES, I. O. Geografia agrária no IBGE. In: MARAFON, G. J.; RUA, J.; RIBEIRO, M. A. (Org.). *Abordagens teórico-metodológicas em geografia agrária*. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2007.

SANTOS, M. *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: HUCITEC, 1994. 190 p.

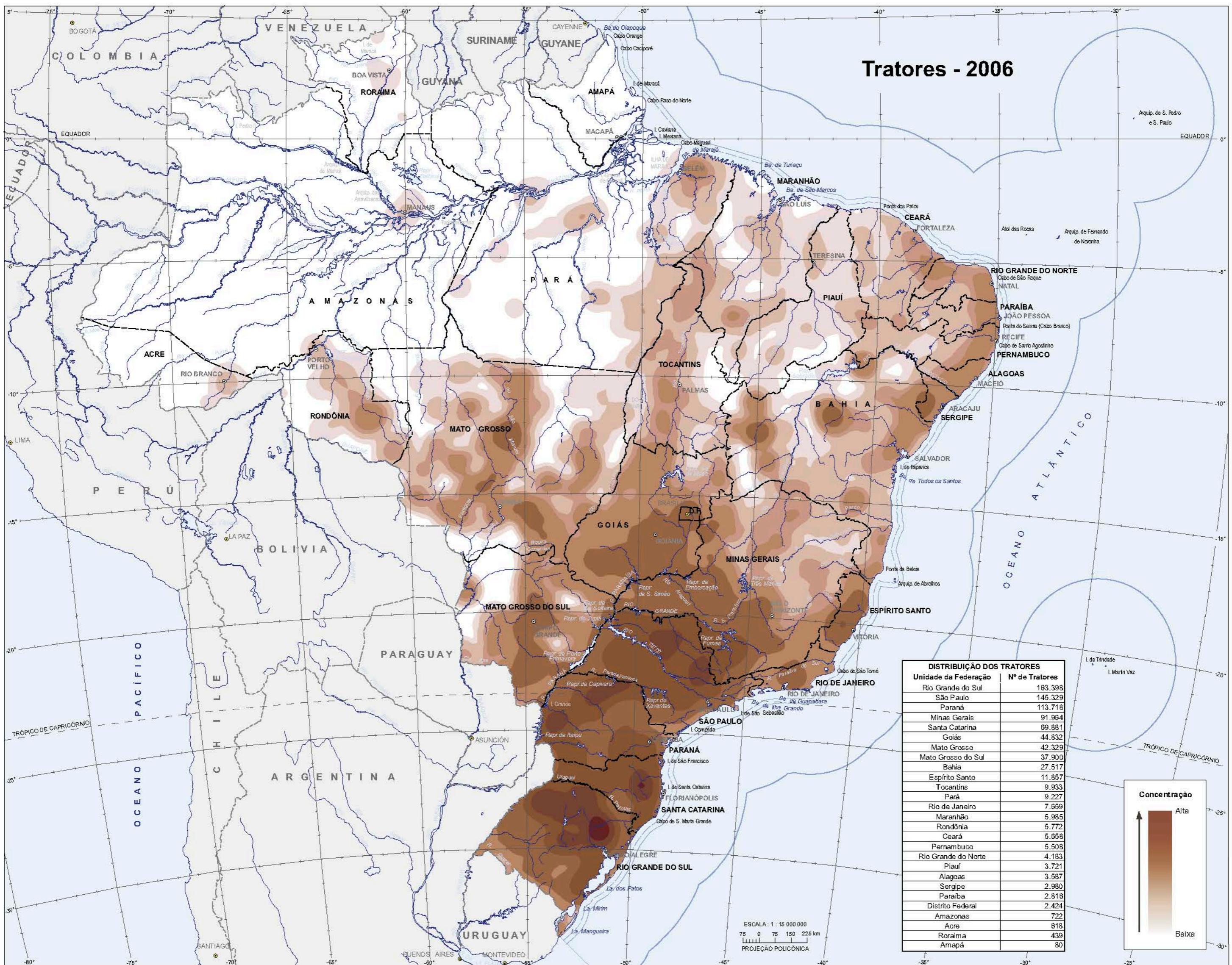


Uso da força

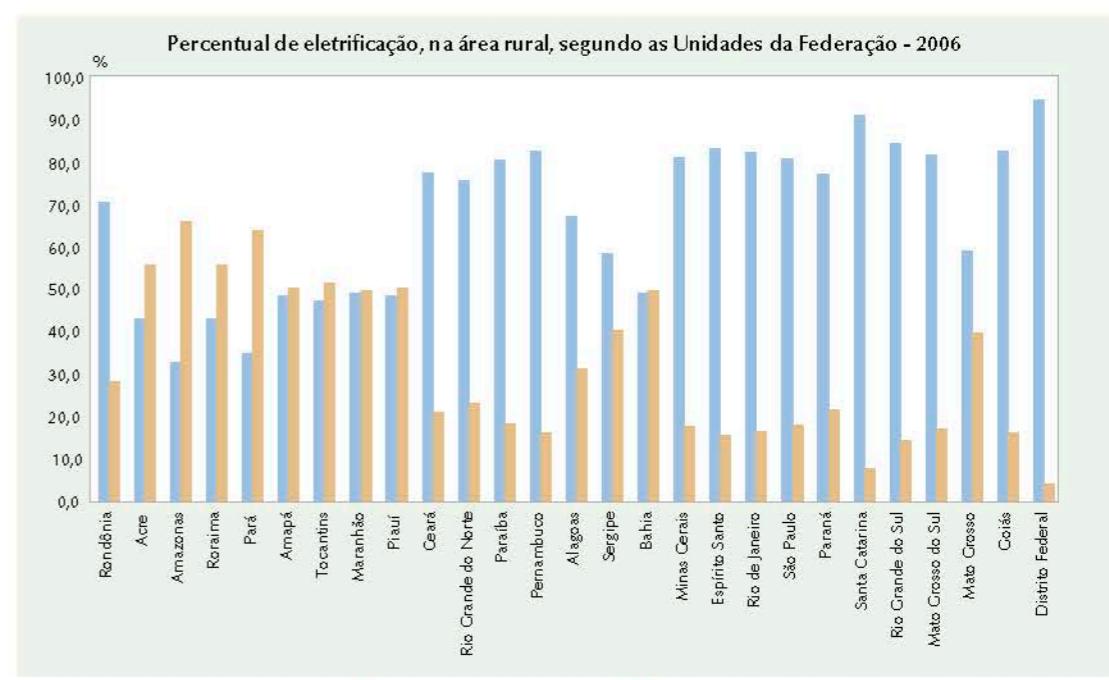
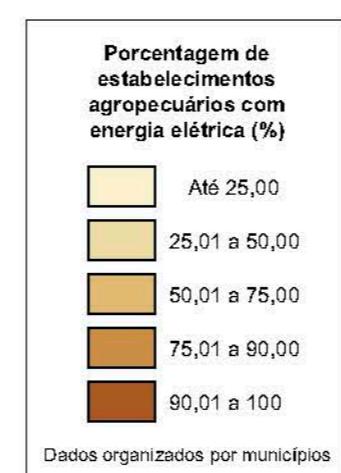
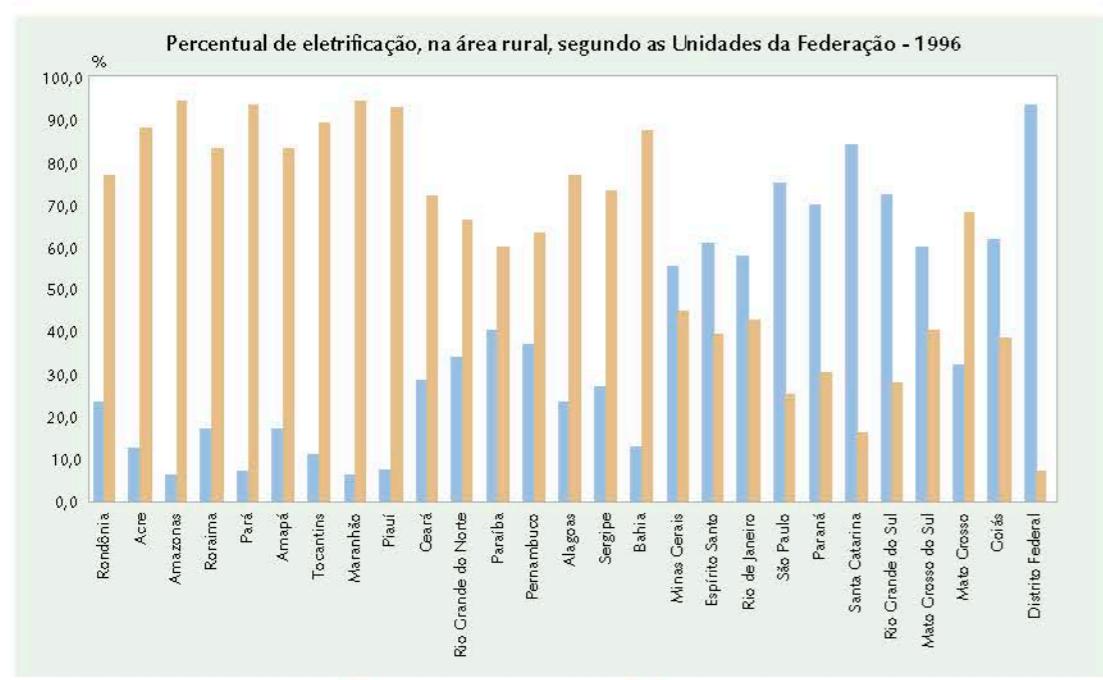
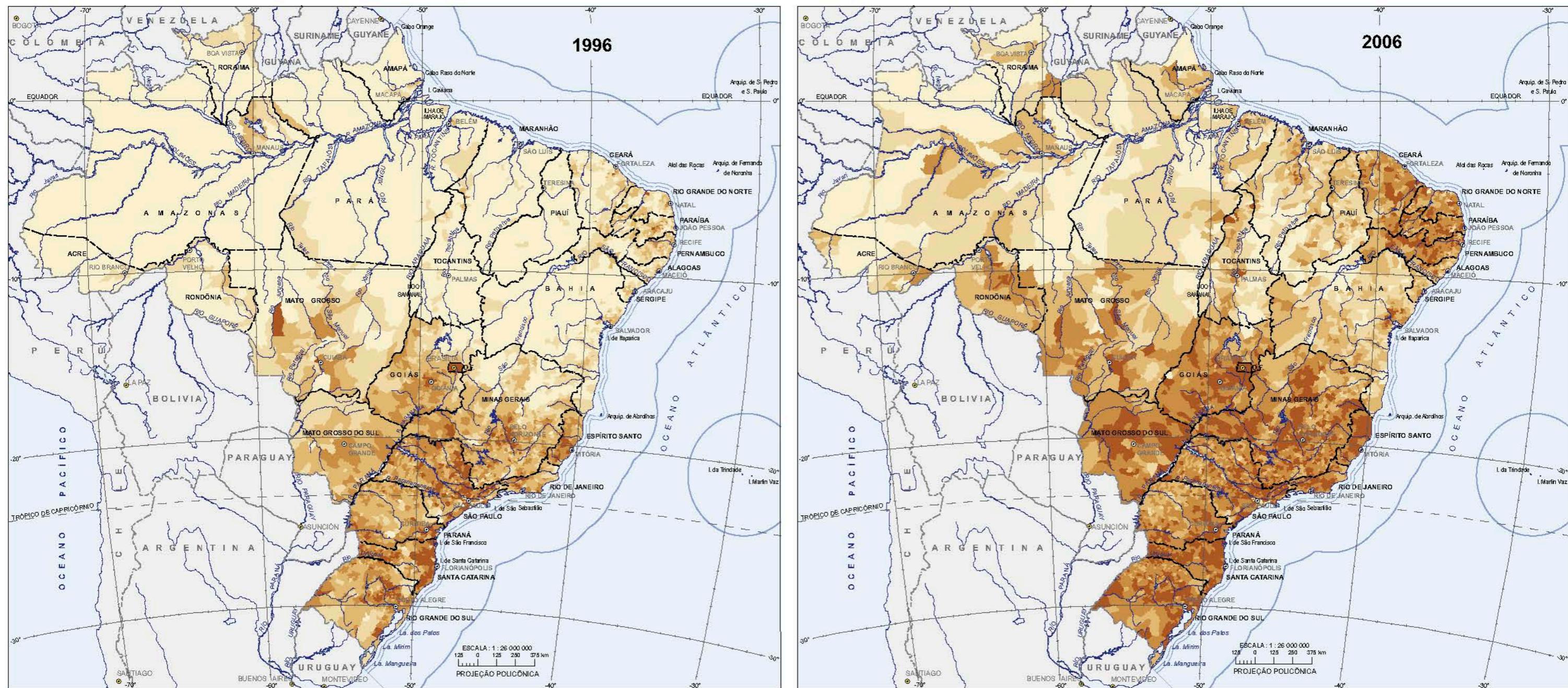


Mecanização

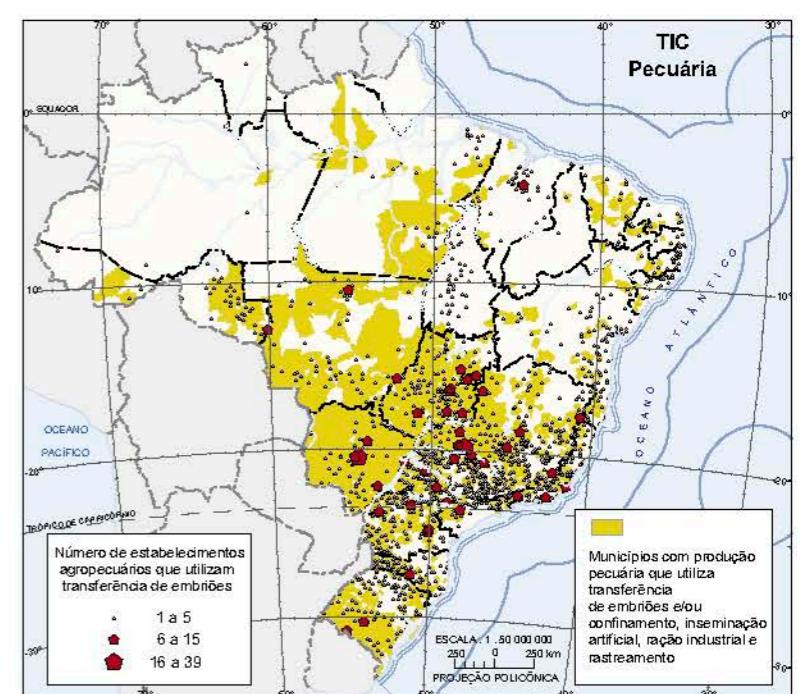
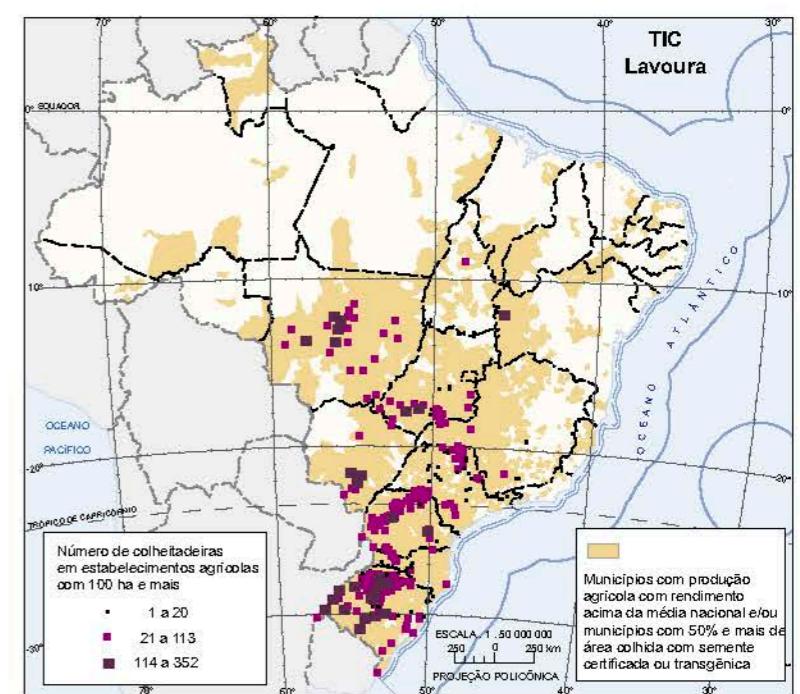
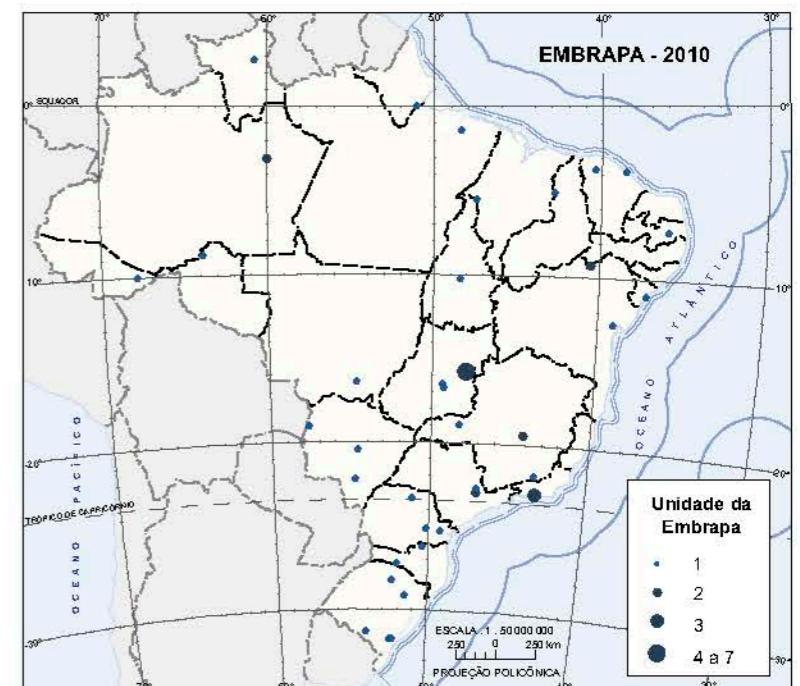
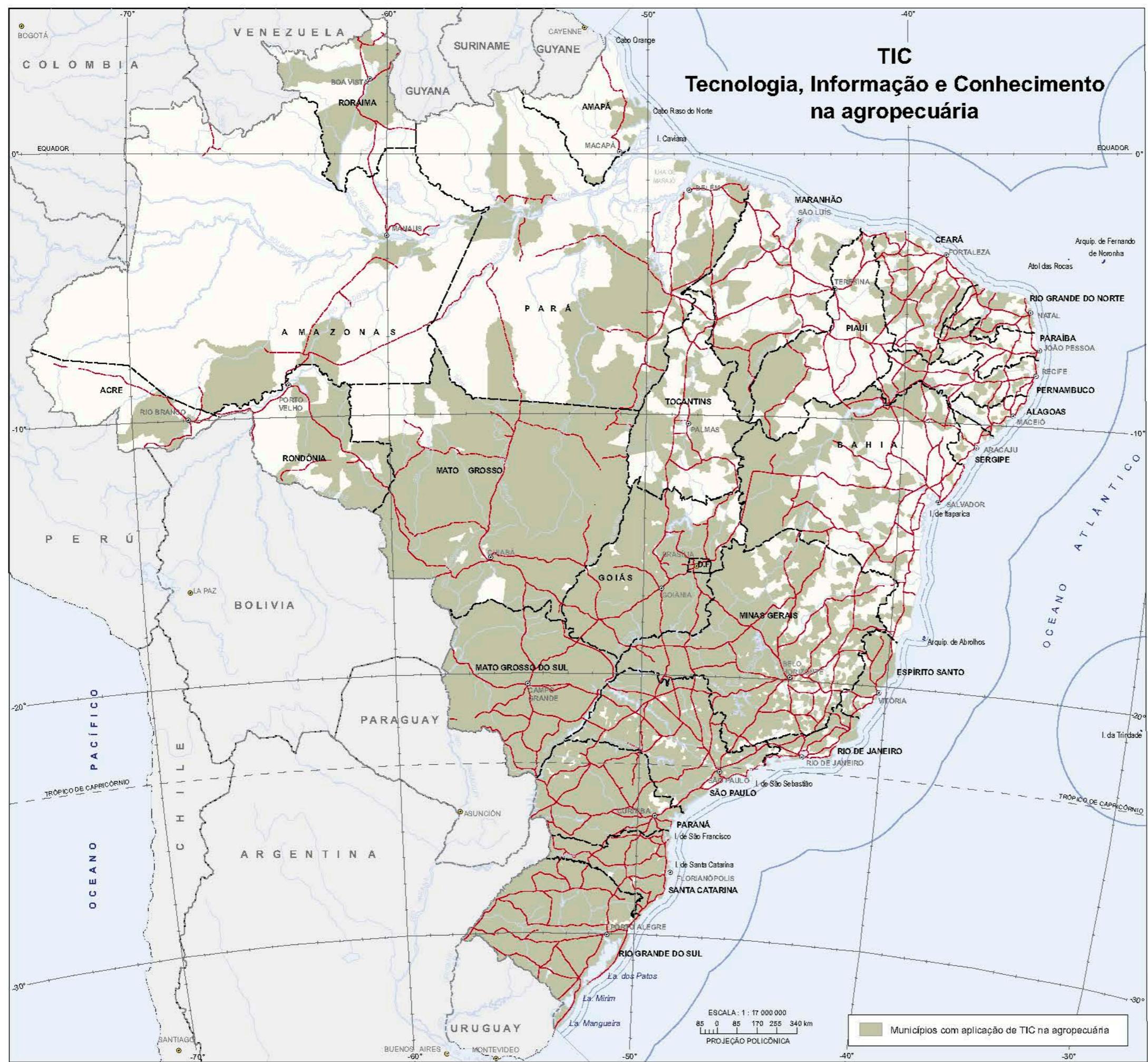
Tratores - 2006



Evolução da eletrificação rural - 1996/2006



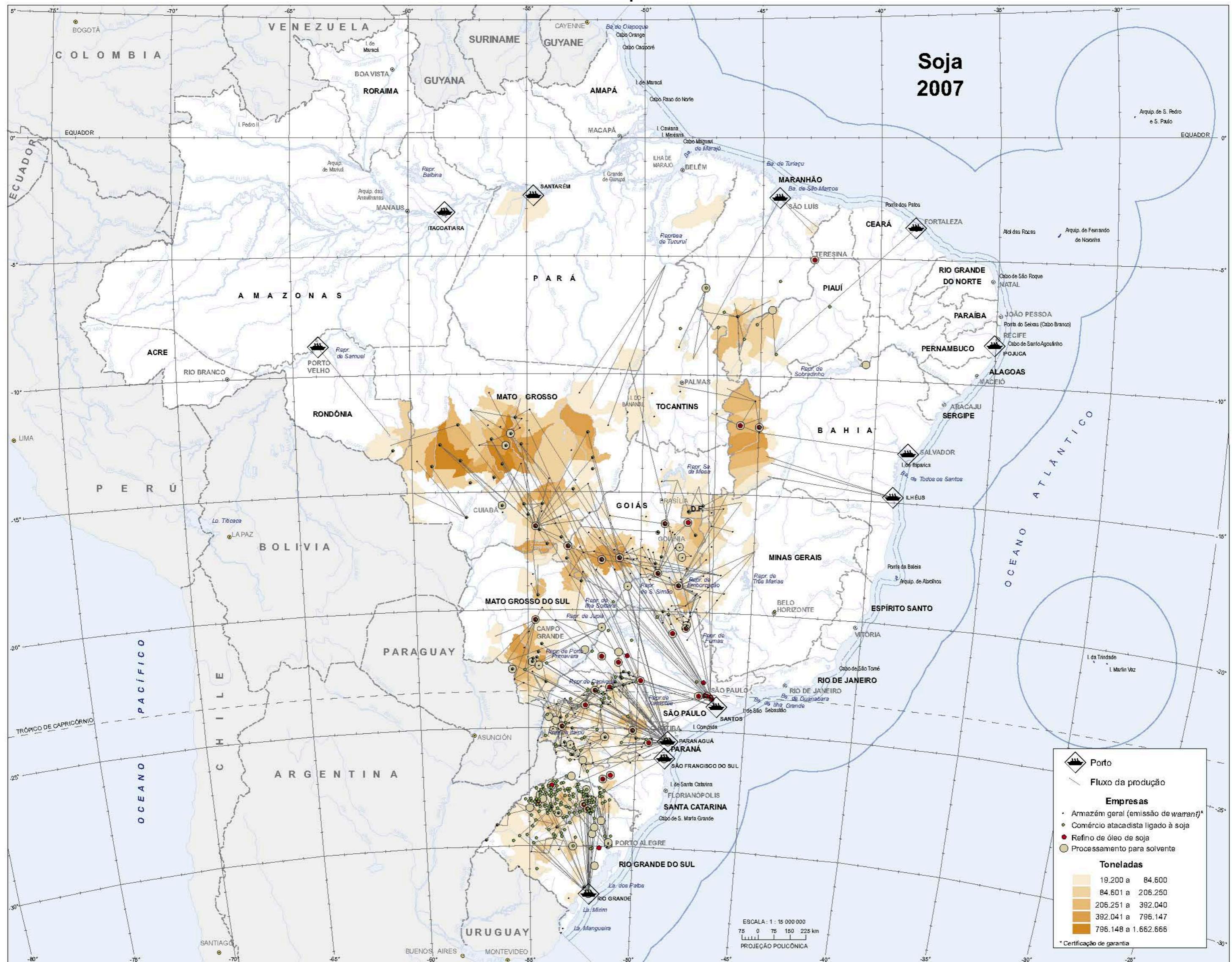
Tecnologia, informação e conhecimento



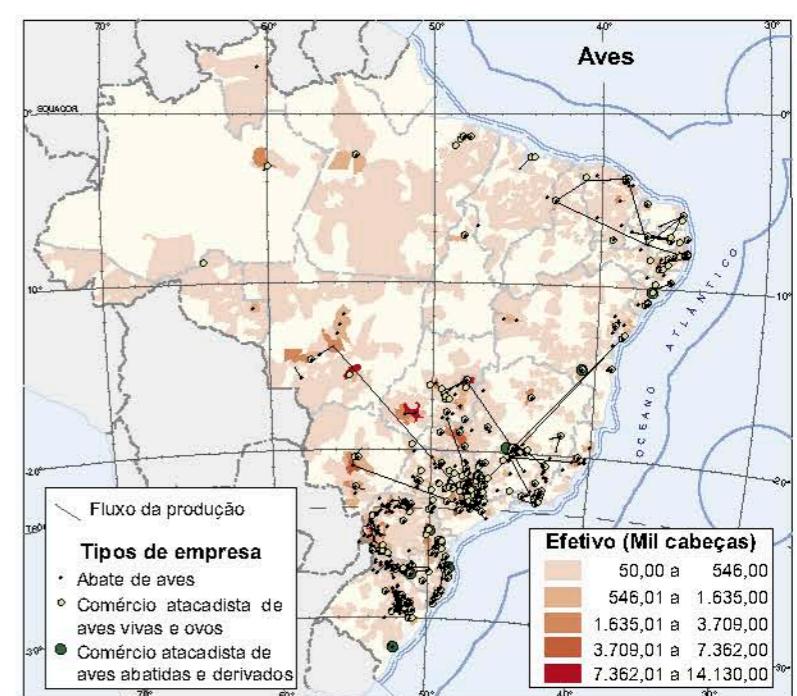
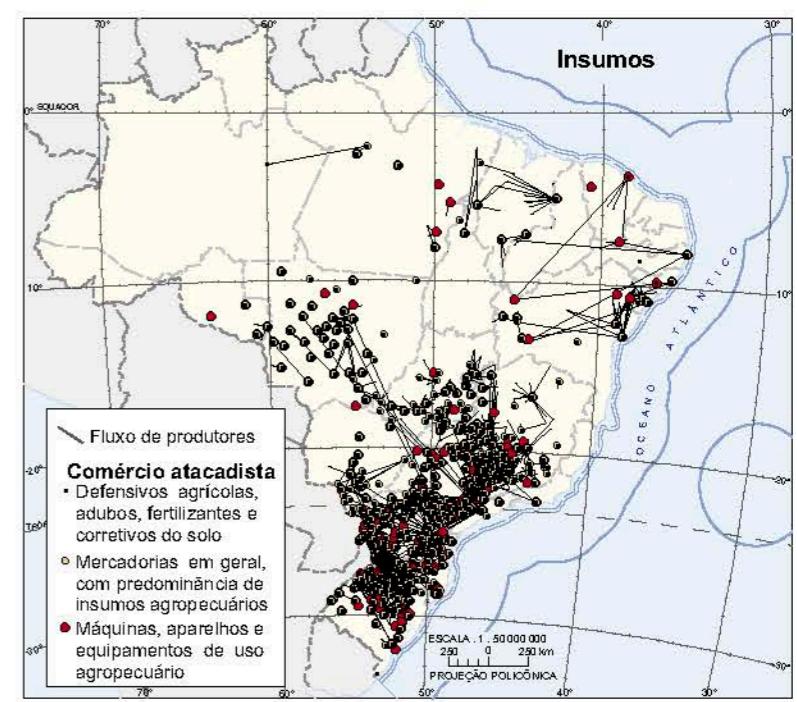
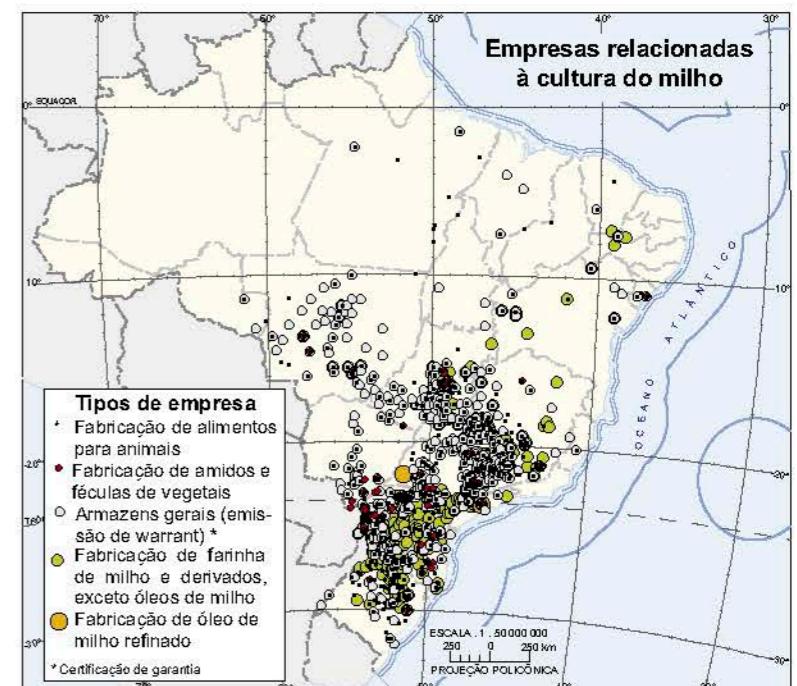
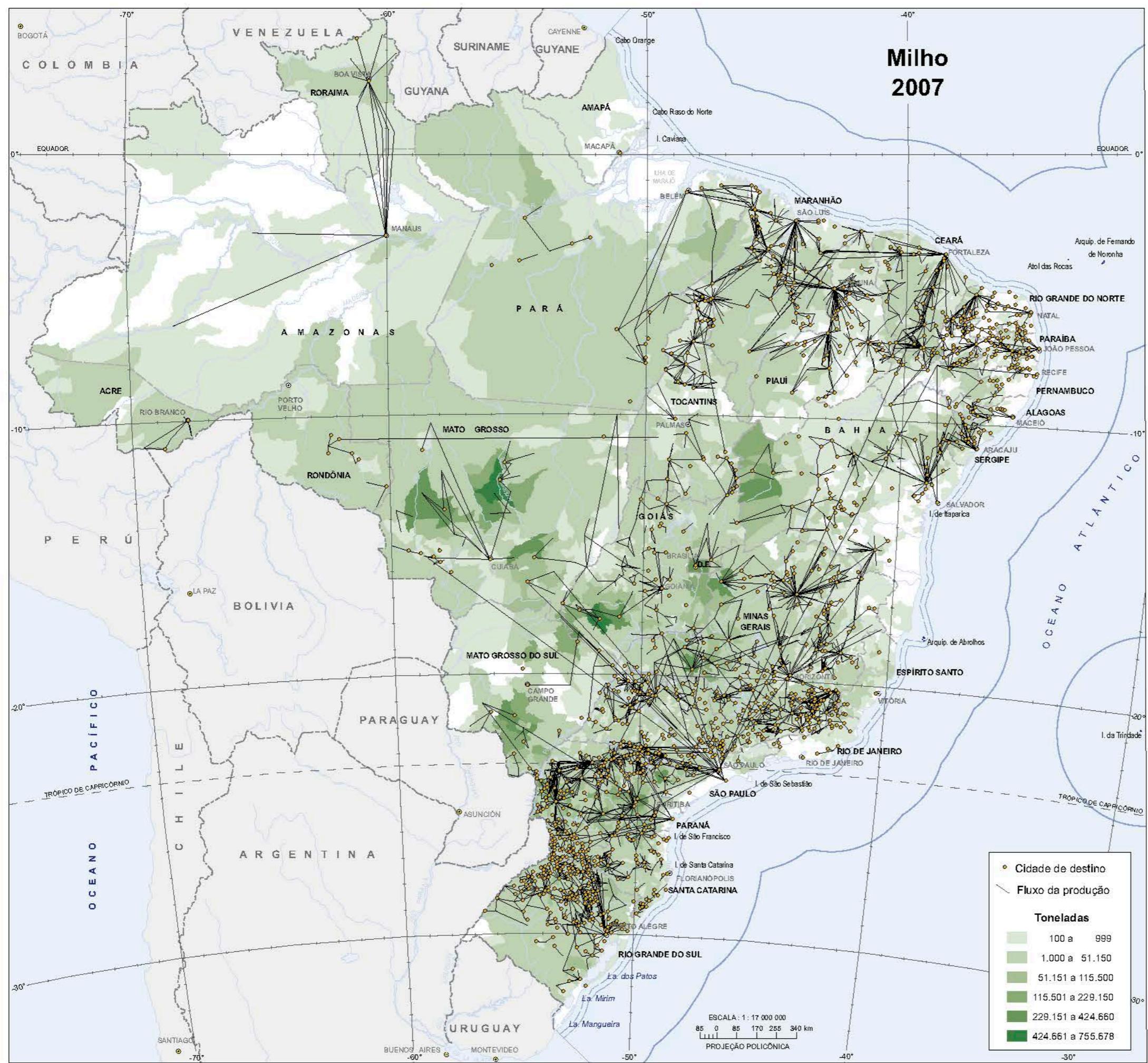
Fontes: IBGE, Censo Agropecuário 2006; e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA.

Nota: A informação foi obtida pela justaposição de layers de mapas municipais, nos quais são representados os rendimentos, acima da média nacional, de produtos selecionados, como café, soja, cana-de-açúcar, uva, laranja, tomate, arroz, feijão e algodão herbáceo; e/ou número de estabelecimentos com uso de irrigação; proporção do número de estabelecimentos com colheitadeiras; municípios com 50% ou mais da área colhida com uso de sementes certificada e transgênica; municípios com 50% ou mais dos estabelecimentos agropecuários com acesso à assistência técnica; número de estabelecimentos com aplicação de plantio direto; número de estabelecimentos com produção de eucalipto; valor da produção da floricultura. Na pecuária bovina, municípios que apresentam estabelecimentos com transferência de embriões e/ou rastreamento; uso de rações industriais; confinamento e inseminação.

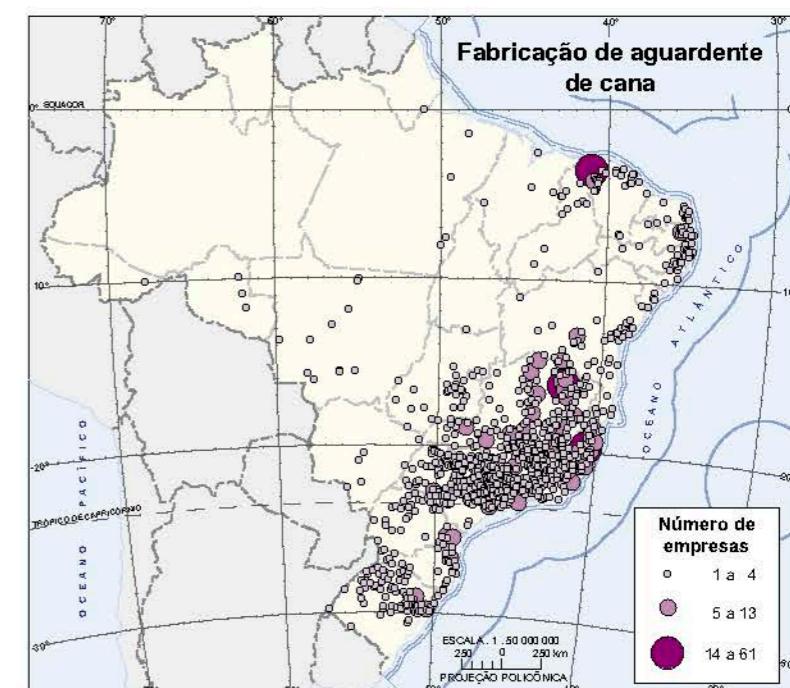
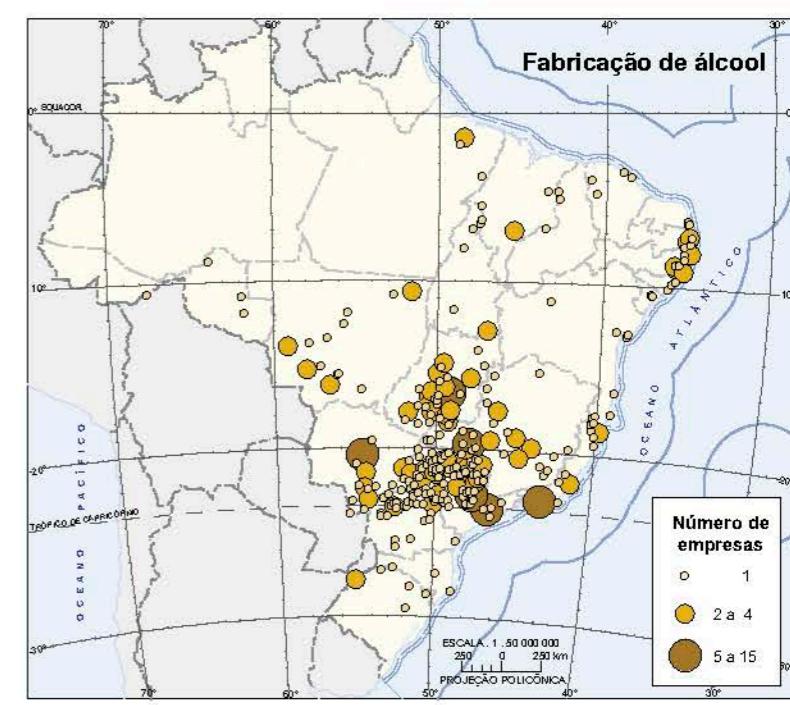
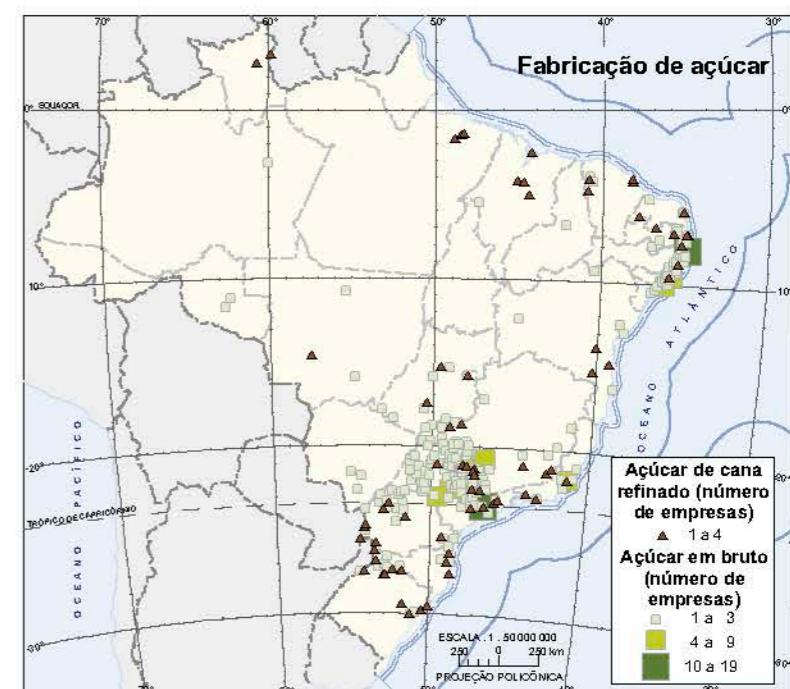
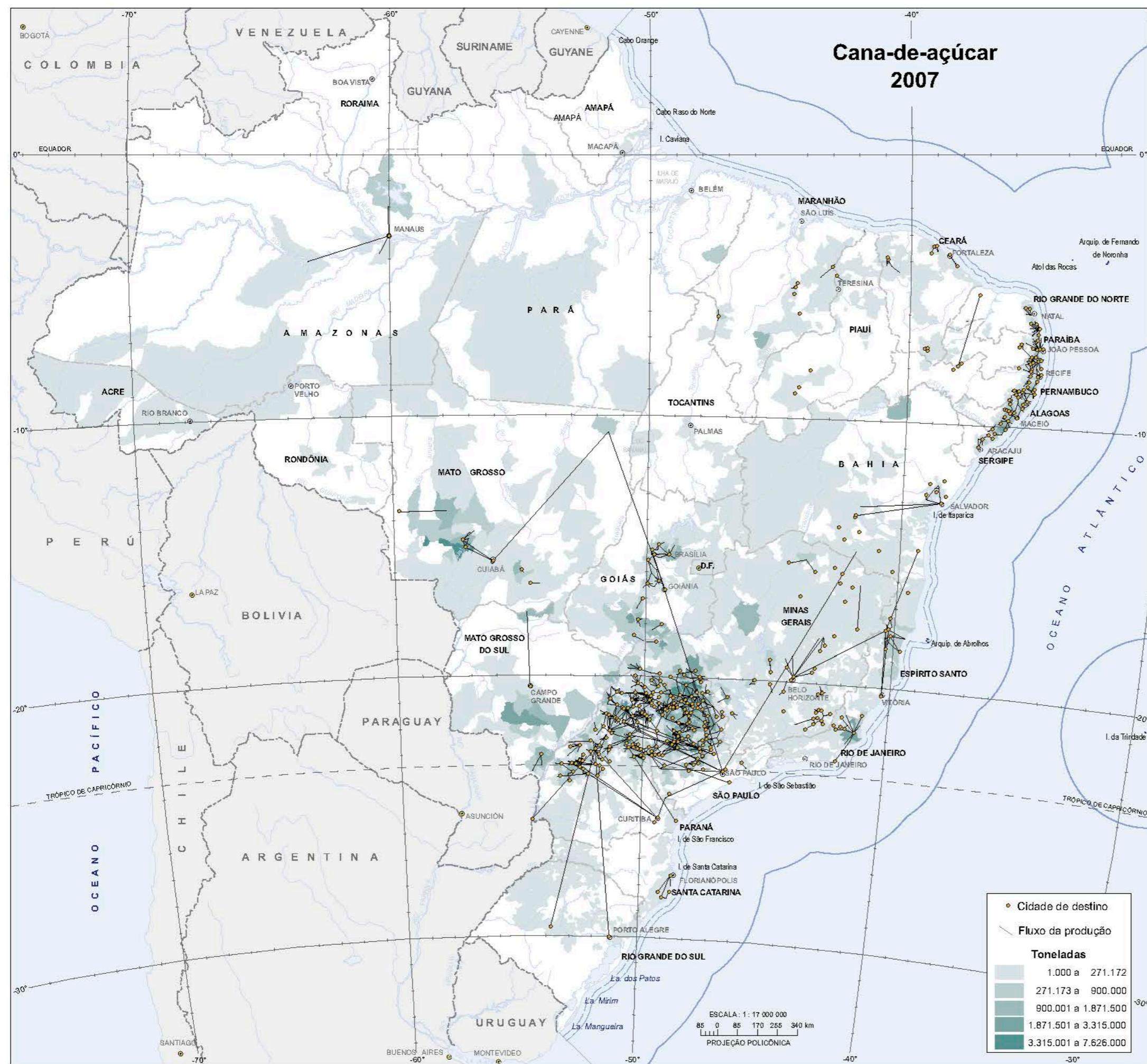
Cadeia produtiva



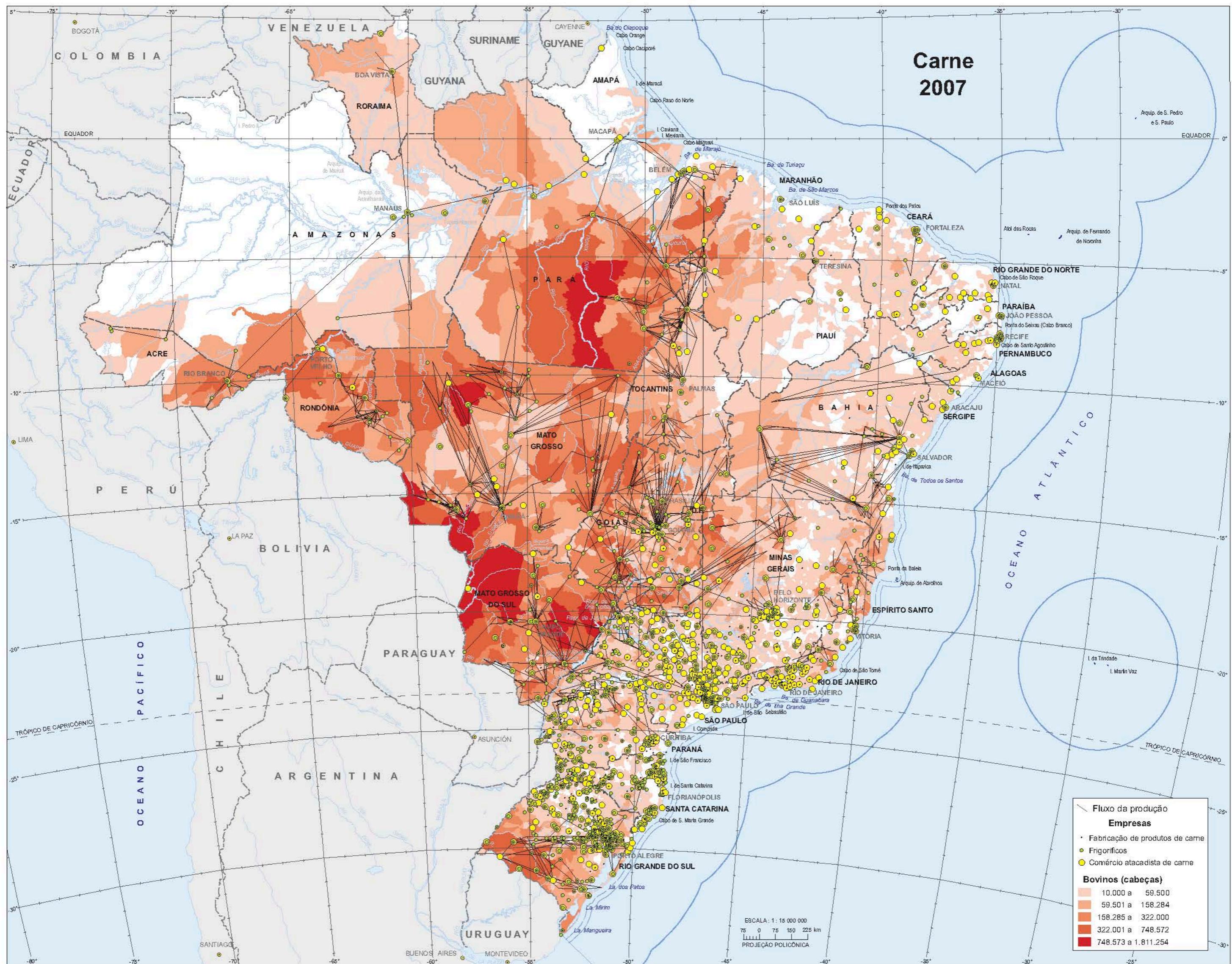
Cadeia produtiva



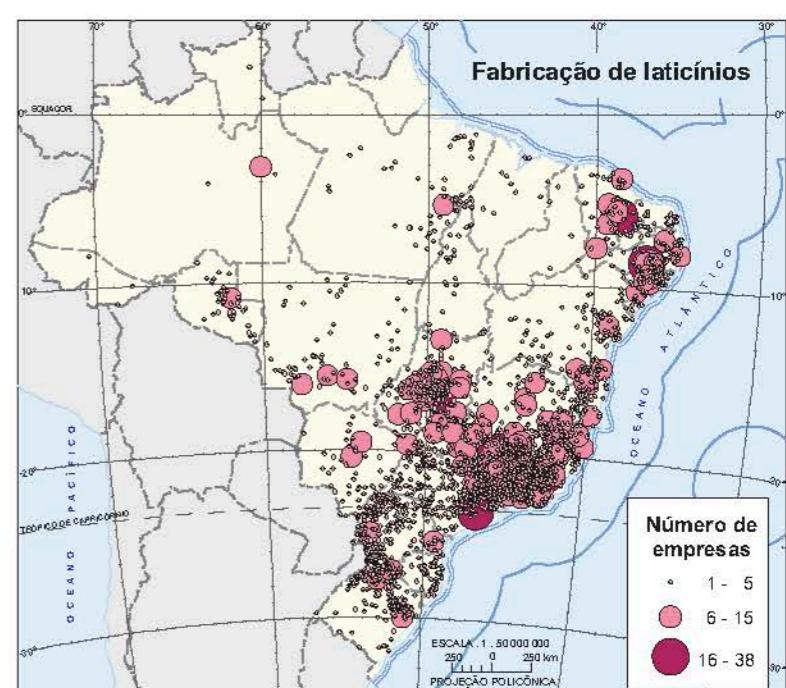
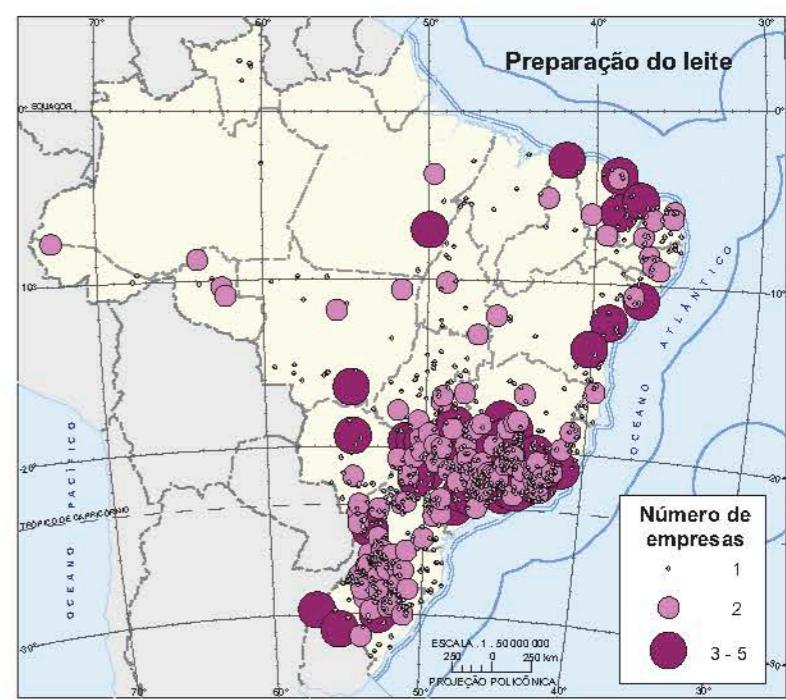
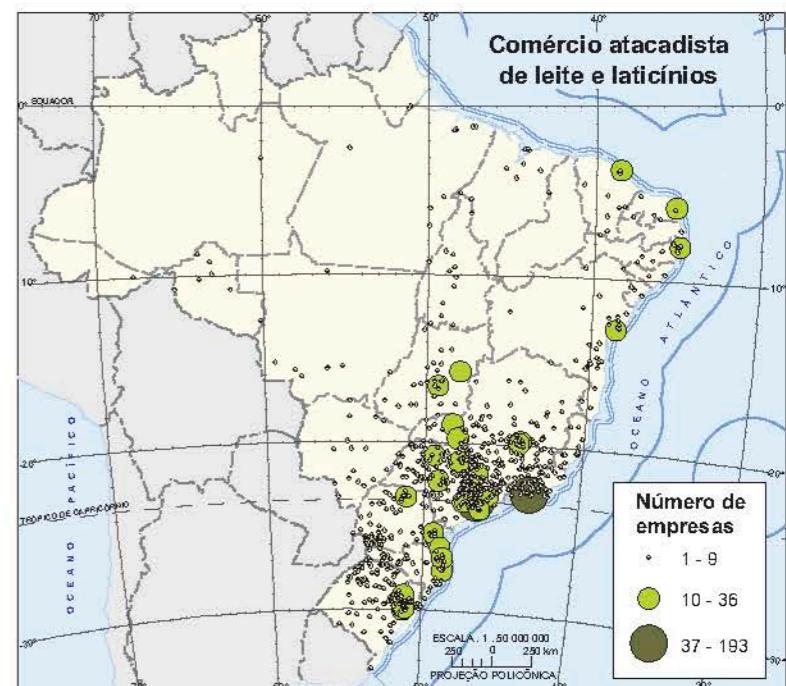
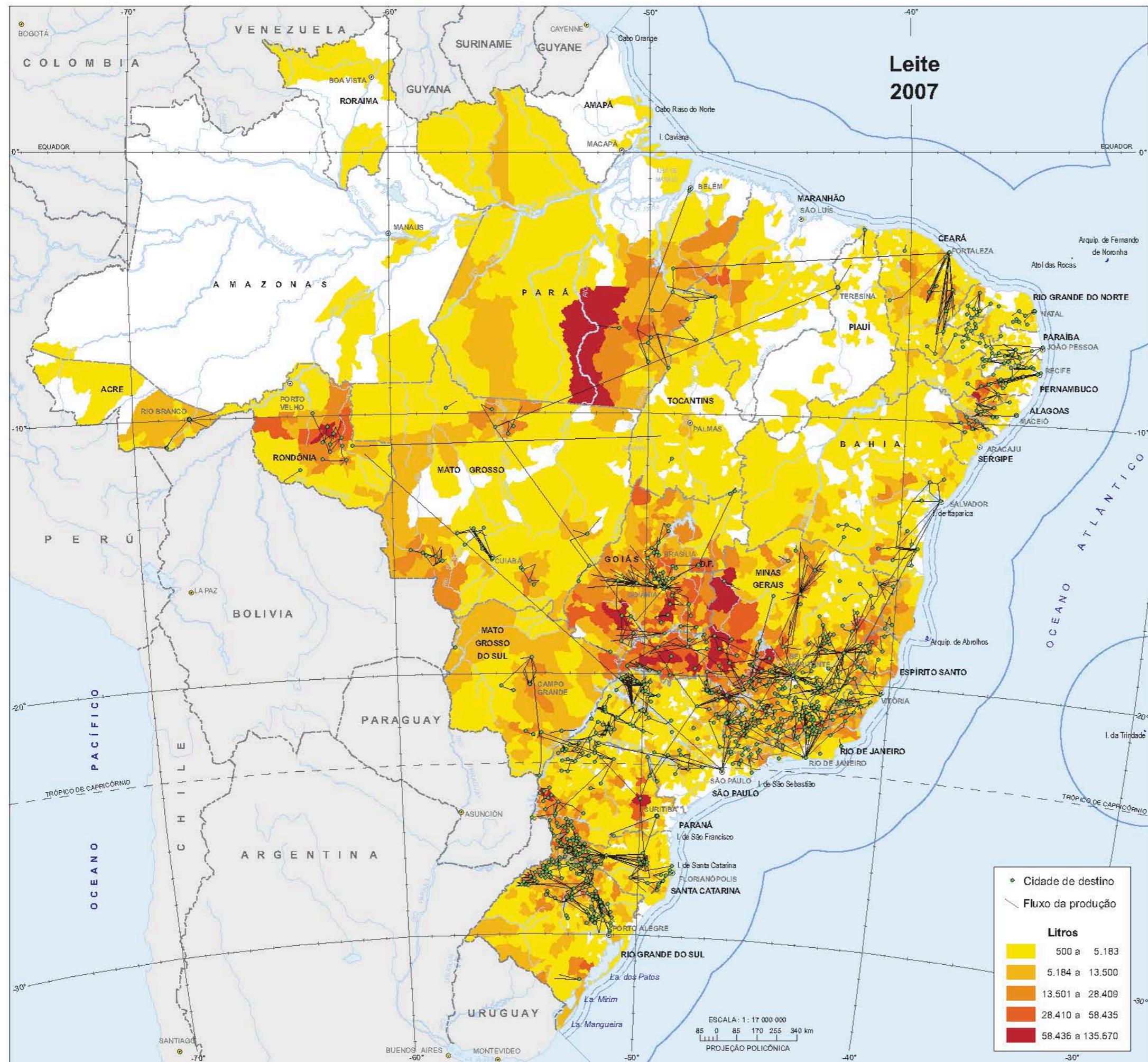
Cadeia produtiva



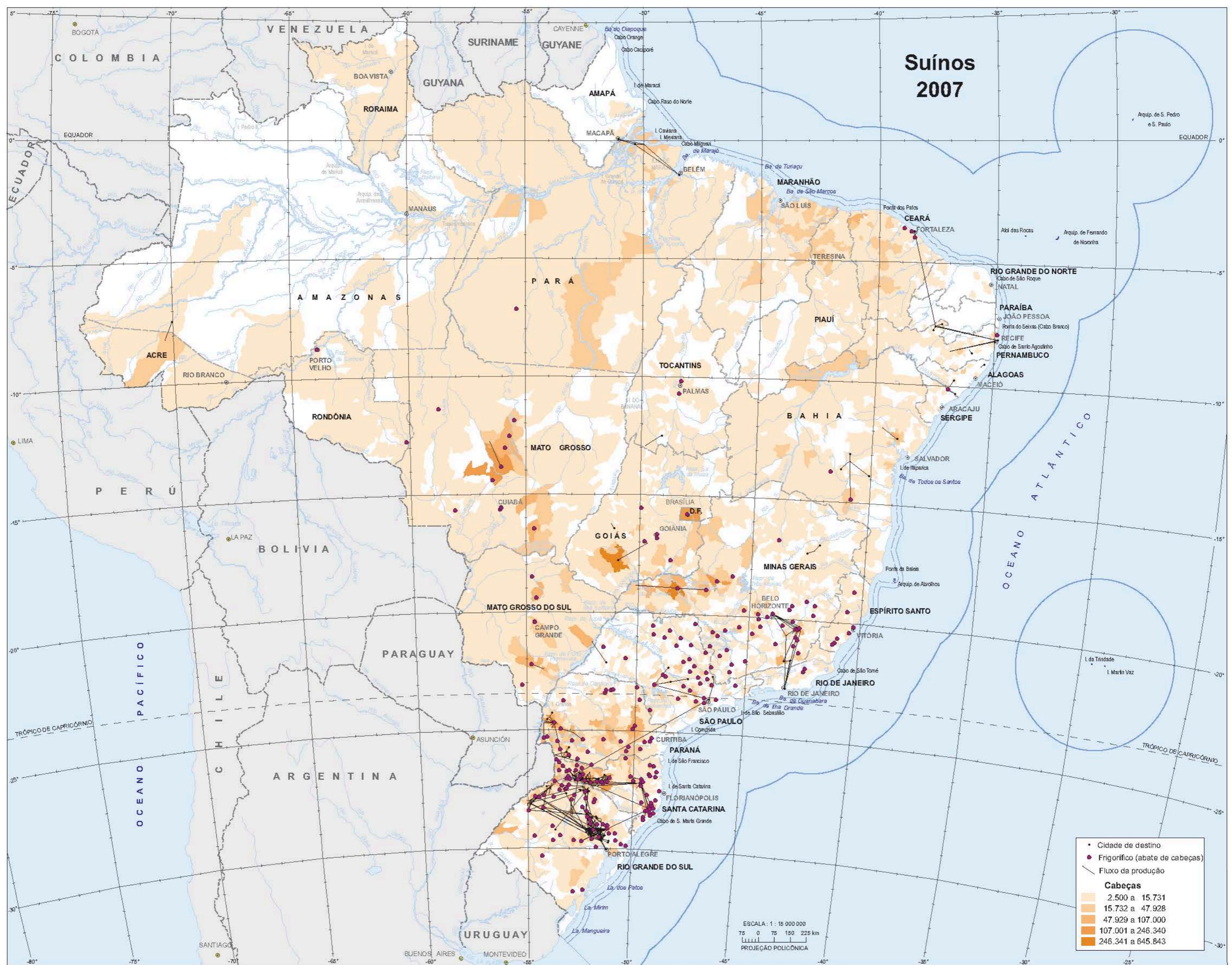
Cadeia produtiva



Cadeia produtiva

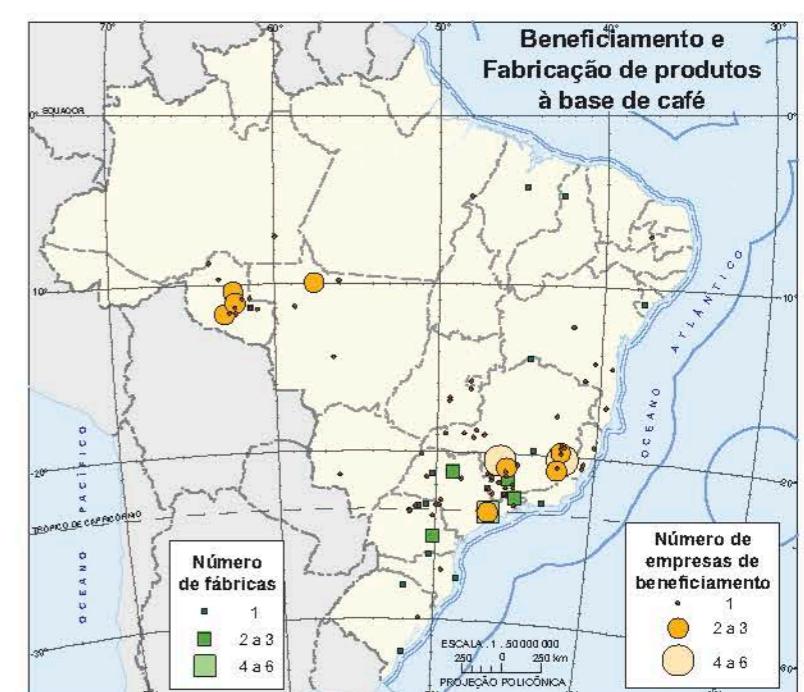
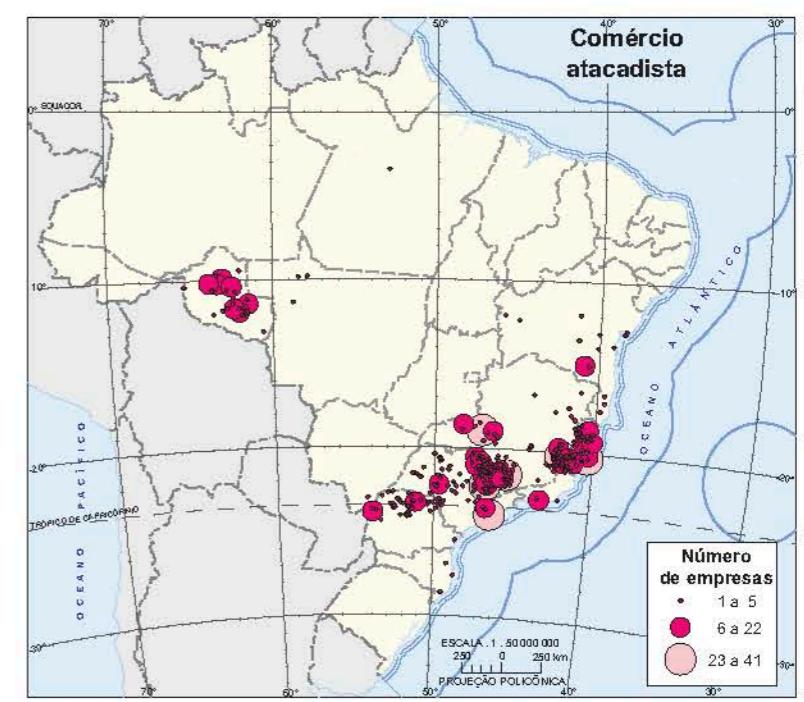
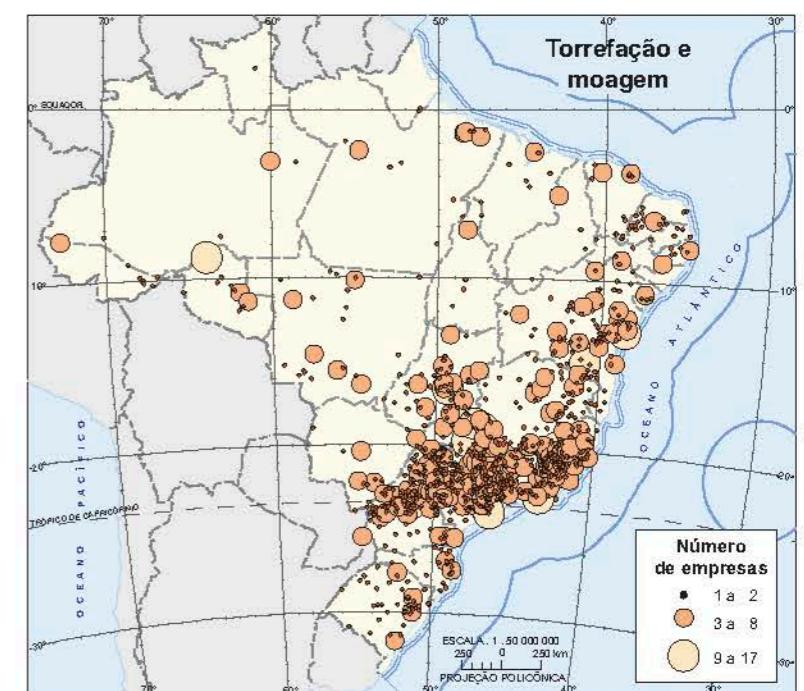
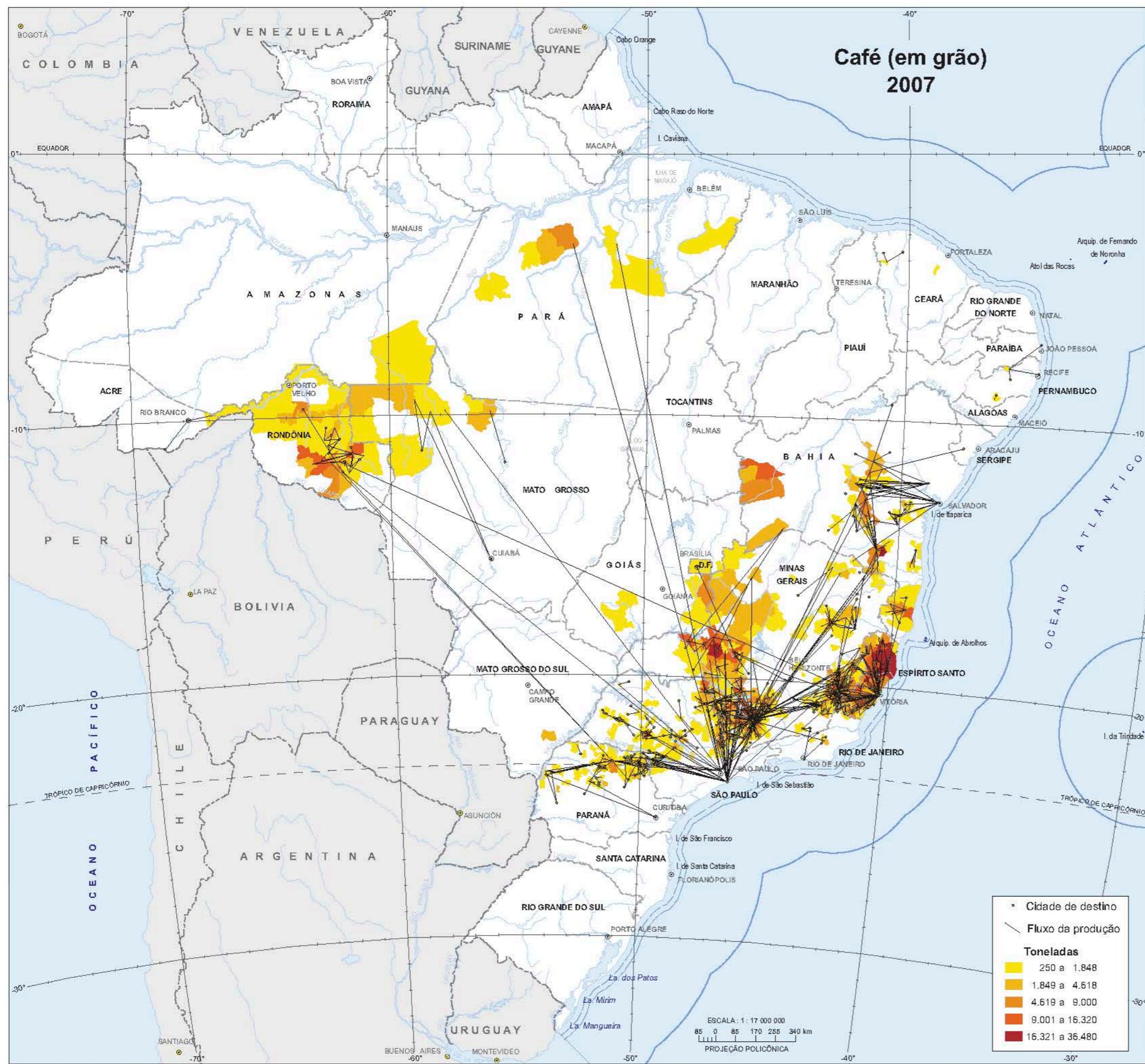


Cadeia produtiva

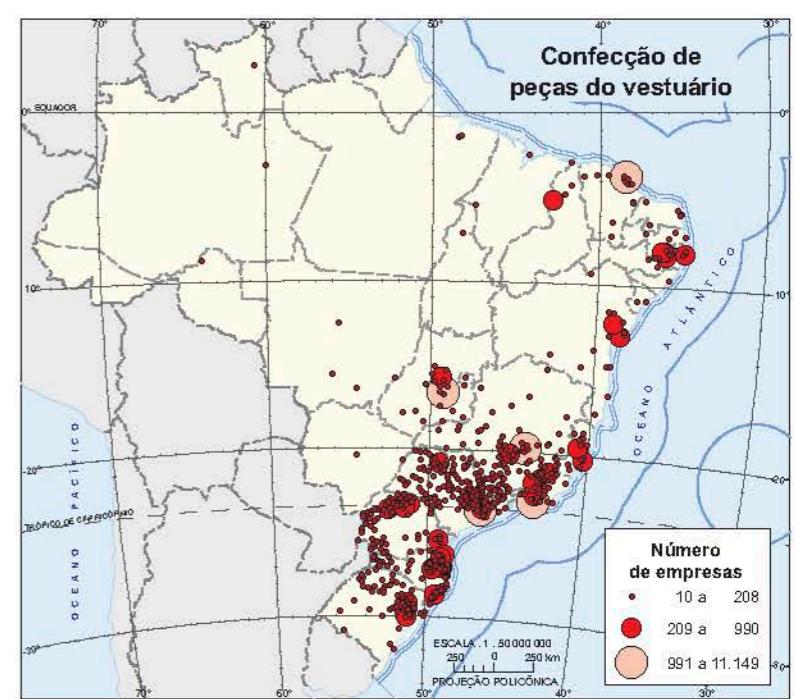
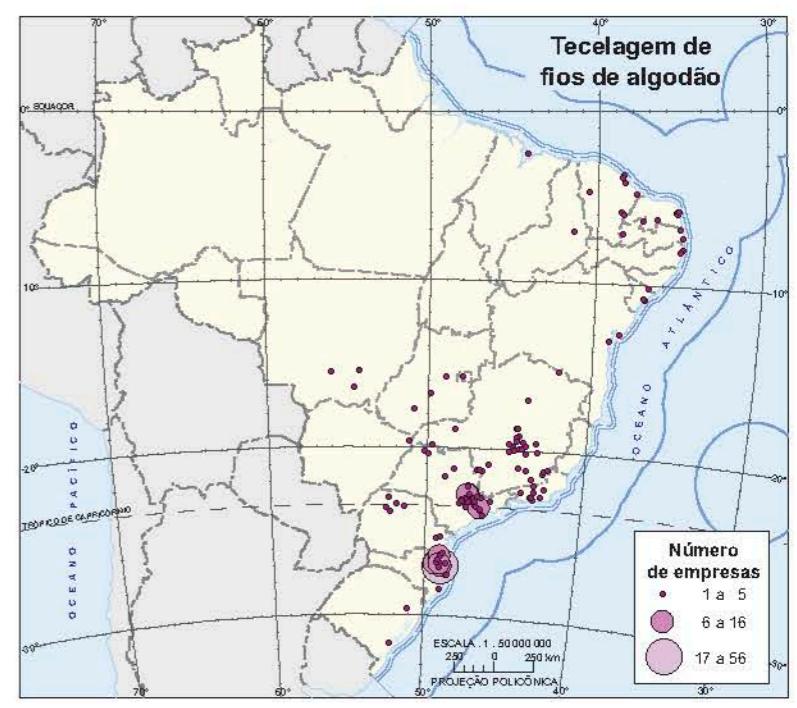
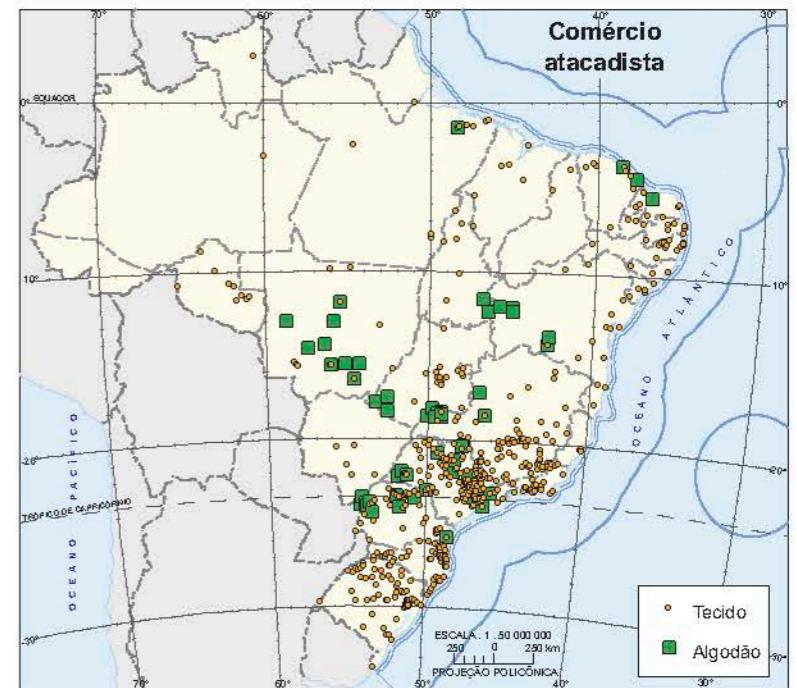
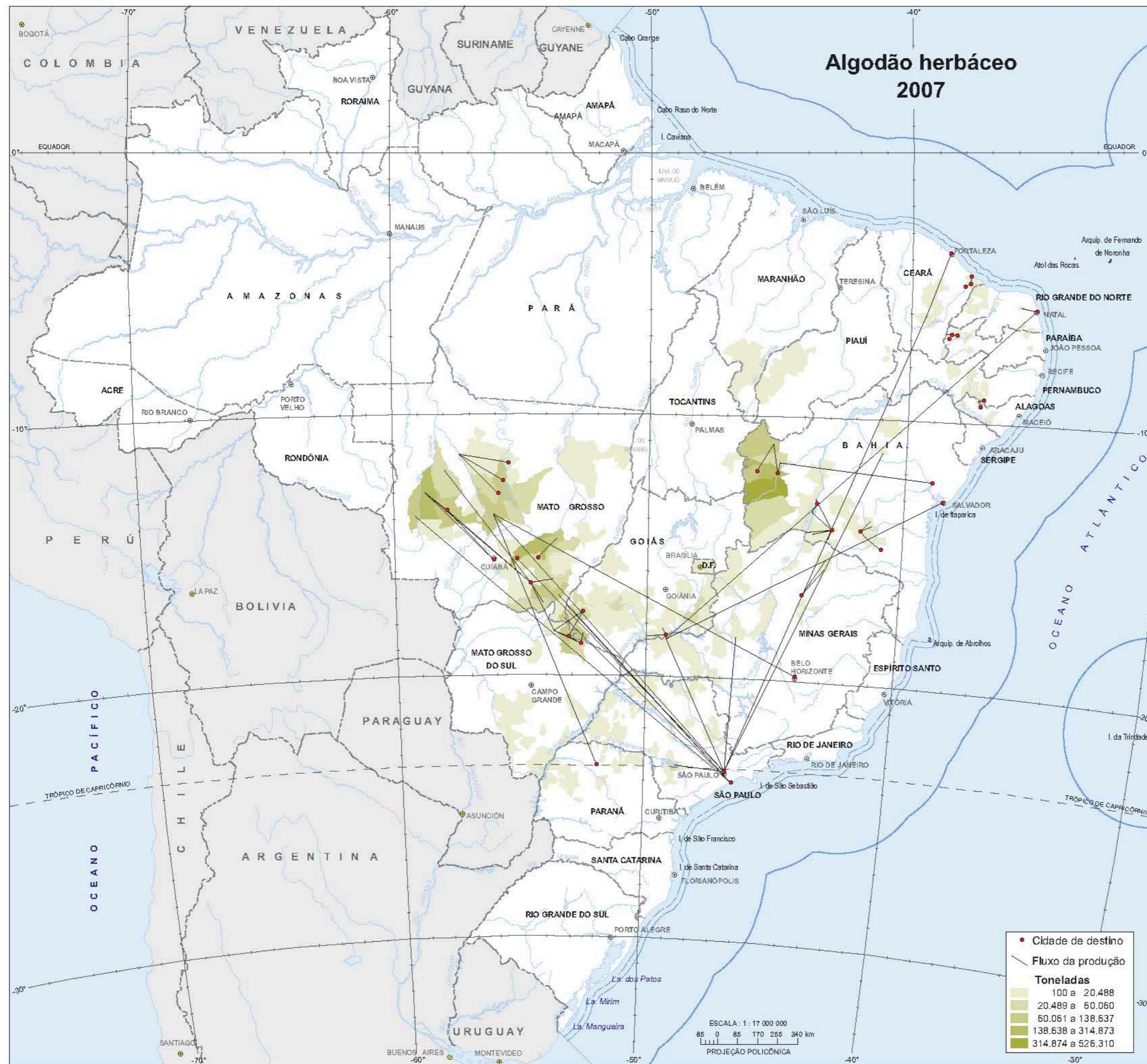


Fonte: IBGE, Pesquisa da Pecuária Municipal 2007; Estatísticas do Cadastro Central de Empresas 2007; e Regiões de influência das cidades (2008).

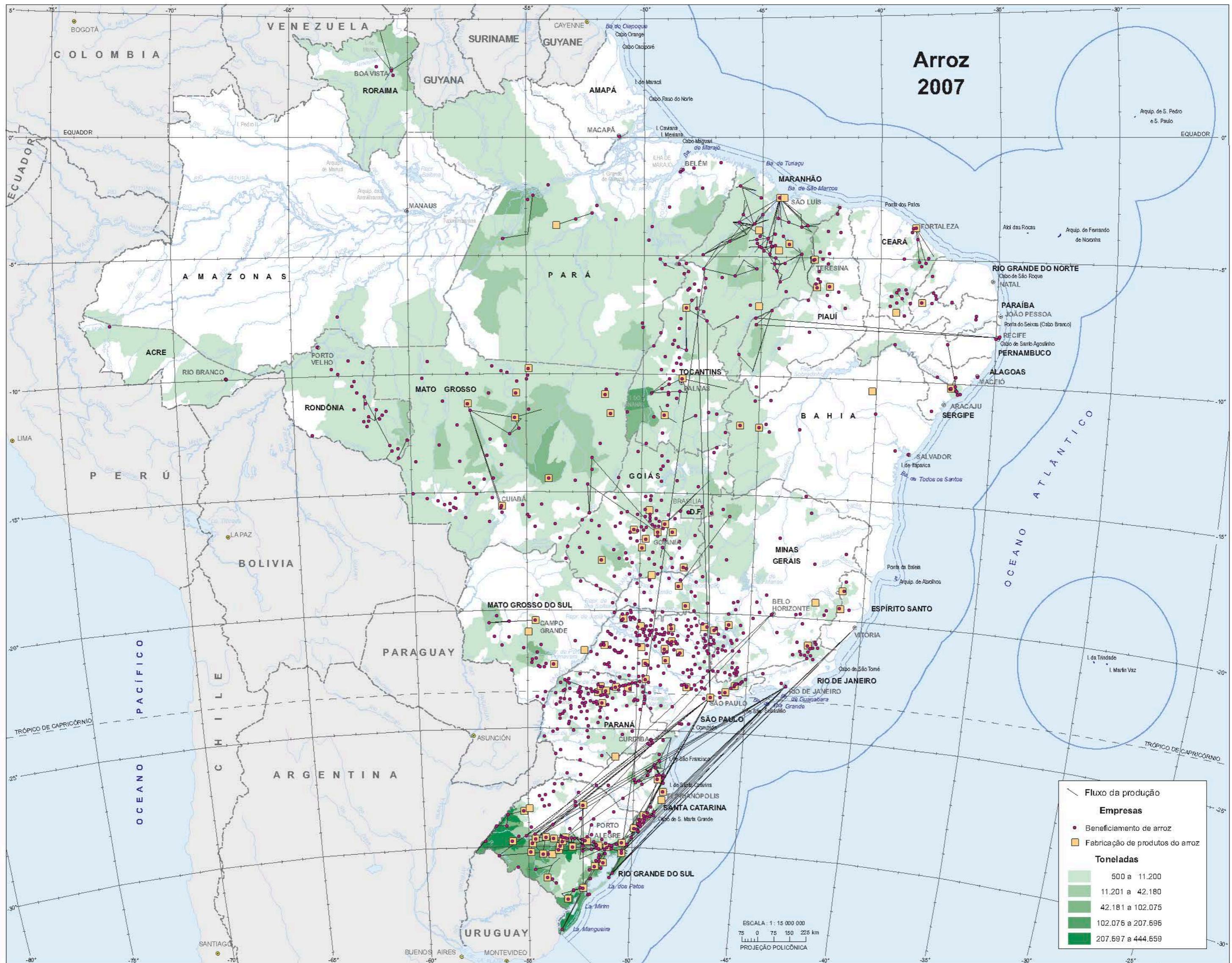
Cadeia produtiva



Cadeia produtiva

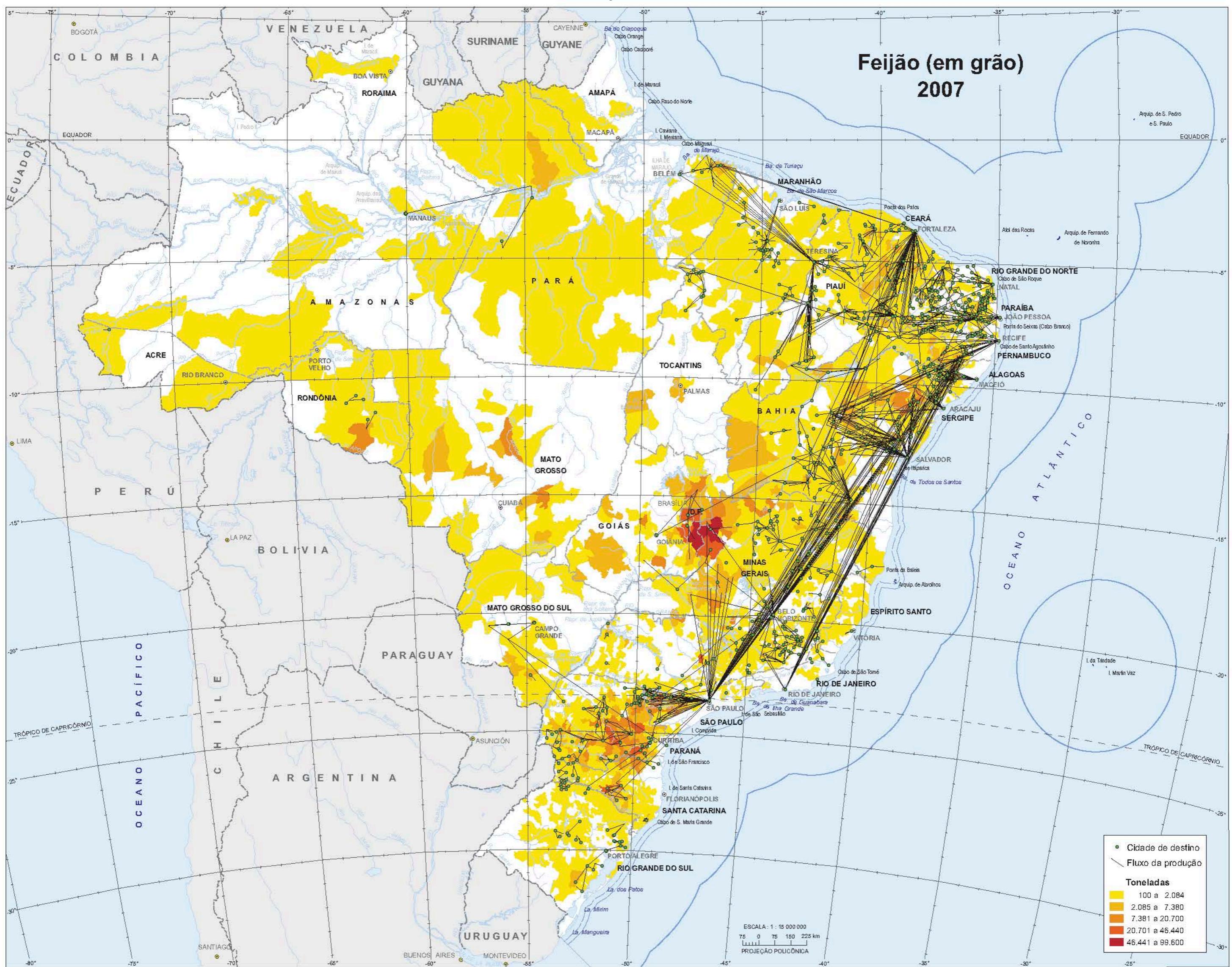


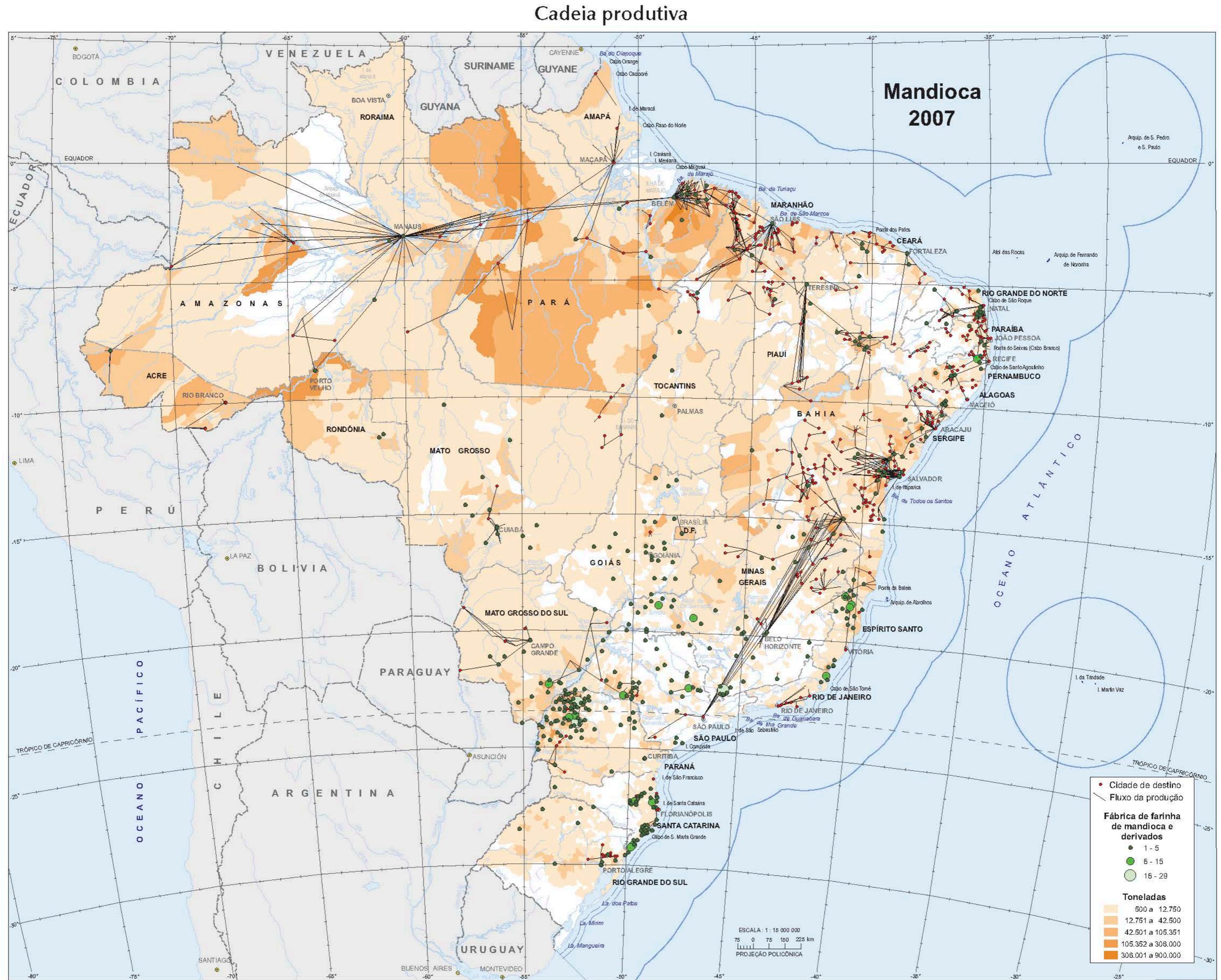
Cadeia produtiva



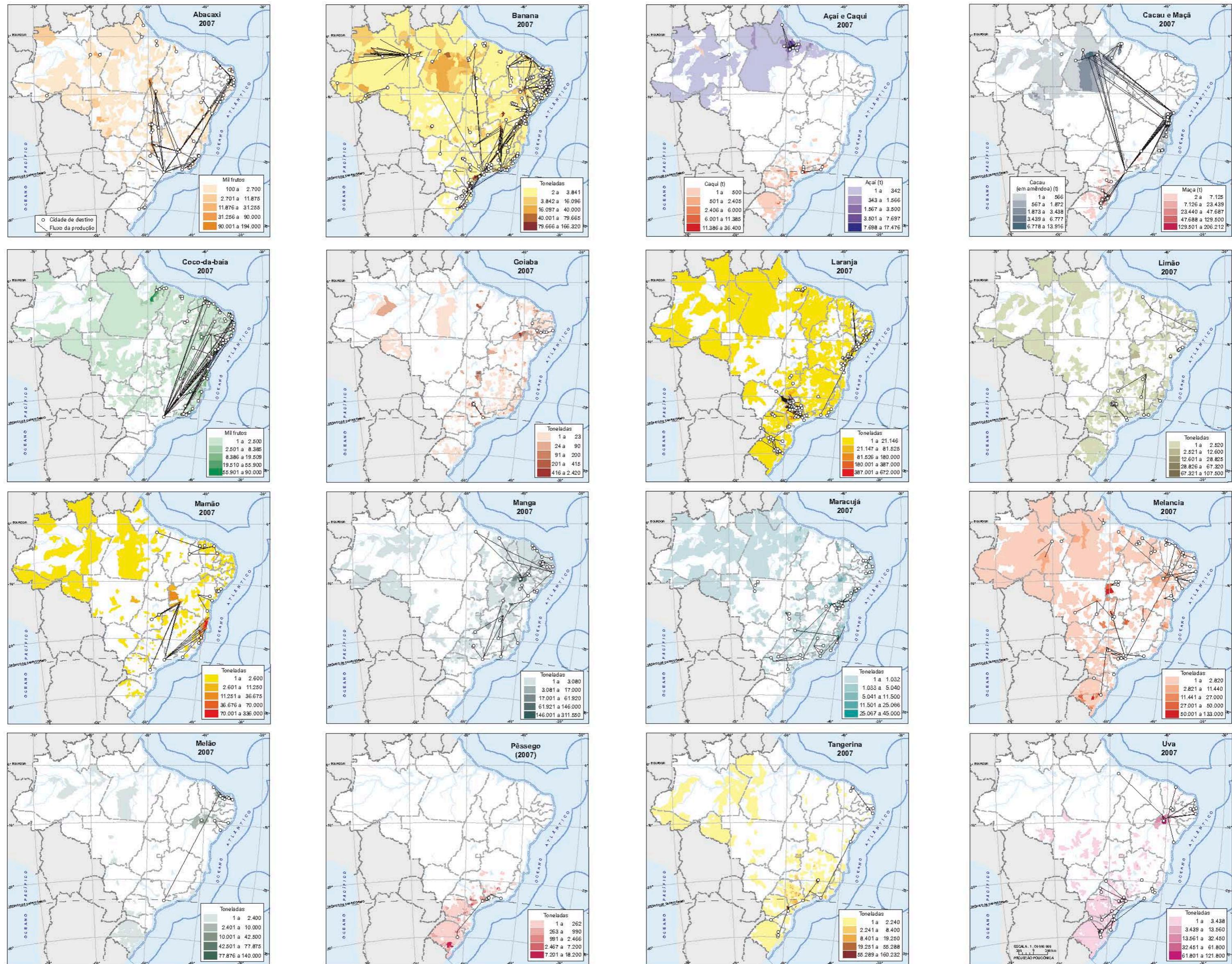
Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2007; Estatísticas do Cadastro Central de Empresas 2007; e Regiões de influência das cidades (2008).

Cadeia produtiva





Cadeia produtiva



Cadeia produtiva

Armazenagem e produção de grãos

